Regd. No. L-8800

72

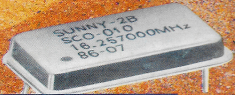
January, 1997

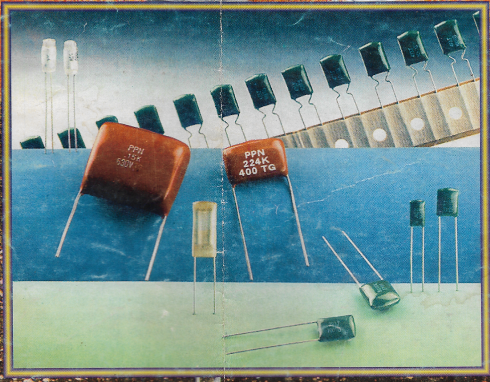
قیمت -/25 روپے

ماہنامہ

الیکٹرونکس ڈائجسٹ

لاہور





The Marker's Enterprises

Trend Setters

INTRODUCTION:

Established : 1992

We are in business of manufacturing of Decals, Emblems and Labels from self-adhesive materials imported from world renowned manufacturers - like FasCal® brand of Sheets from Avery Dennison Europe.

WHAT WE PRECISELY DO:

- ★ Import ourselves self adhesive materials.
- ★ Design Emblems/ Decals/ Labels.
- ★ Print.
- ★ Present these to our clients - to be used right on the finish line of their main products.

QUALITY:

- ★ Quality of imported material is certified by the foreign manufacturers.
- ★ On our part we are obliged to do quite good due to expensive materials invo-lved. Forced deal!

RESULTS:

In addition to having healthy business we as well earn good relations with our clients.

OUR BUSINESS ASSOCIATES

AVERY DENNISON Europe
Our main Source of importing self adhesive materials.

AL-GHAZI TRACTORS LTD.
Manufacturers of FIAT Tractors in Pakistan.

MILLAT TRACTORS LIMITED
Manufacturers of Massey Fergousan Tractors in Pakistan.

Pakistan Cycle Industrial Co-operative Society Ltd.
Manufacturers of Sohrab Bi-Cycles.

SOHRAB

Ford Tractors (Replacement)

ROOM NO. 11, 1st. FLOOR, NAQI MARKET, SHAHRA-E-QUAID-E-AZAM,
LAHORE-PAKISTAN.
TELE: (042) 6360436 FAX: (92-42) 6376611

فہرست مضامین

جنوری 1997

فیکس پروٹیکٹر

اپنی قیمتی فیکس مشین کی حفاظت کے لیے یہ سرکٹ استعمال کریں۔ فیکس مشین کو طویل عرصے تک محفوظ رکھنے اور خراب ہونے سے بچانے کے لیے یہ فیکس پروٹیکٹر اپنی قیمت کا صحیح نعم البدل ثابت ہو گا۔ 9

الیکٹرونک آلات موسیقی

اگر آپ موسیقی سے دلچسپی رکھتے ہیں تو یہ مضمون آپ کو قیمتی معلومات مہیا کرے گا۔ اس مضمون میں میوزیکل اسکیل' ڈیجیٹل ٹیوننگ' سادہ الیکٹرونک آرگن' وائبریٹو آرگن' پروگرام ایبل میلوڈی جنریٹر اور فکسڈ میلوڈی جنریٹرز بنانے کے بارے میں معلومات مہیا کی گئی ہیں۔ پہلا حصہ۔(نعیم احمد) 12

قوت محسوس کرنے والے رزسٹرز

قوت محسوس کرنے والے رزسٹرز نے الیکٹرونکس کے شعبے میں بہت سے نئے استعمالات کی راہ کھول دی ہے۔(اویس سرور) 16

میڈیم ویو ریڈیو

میڈیم ویو ریڈیو کا سادہ لیکن انتہائی موثر کار کردگی کا حامل پروجیکٹ..... مکمل میڈیم ویو پر ٹیوننگ' فیرائٹ ایریل اور سادہ ڈیزائن اس سرکٹ کی اہم خوبیاں ہیں۔ 20

سرکٹ بک

اسٹیپر موٹر کے لیئے ریمپ شدہ پلس جنریٹر 23

اینالاگ سیٹ ری سیٹ سوئچ 24

اونچا سننے والوں کے لیئے گھنٹی 24

پروم PROM کارڈ 25

سادہ آرگن 26

اسکوپ بار گراف یونٹ 26

کراس اوور پر کار کردگی بڑھائیں 27

الیکٹرونک گٹار 28

ڈیجیٹل الیکٹرونکس تجربات

ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے بنیادی سرکٹس کا تعارف' ان کو اپنے پروجیکٹ میں استعمال کرنے اور ان پر تجربات کرنے کے بارے میں ایک نیا سلسلہ -- قسط 2 -- (اکرام الحق اعوان) 29

سیٹ لائیٹ ٹی وی گائیڈ

سیٹ لائیٹ سسٹم لگانے' اس کی دیکھ بھال کرنے اور اس میں پڑنے والے نقائص دور کرنے کے لیے ماہرین کے تجربات پر مشتمل مفید سلسلہ۔(قسط 7) 33

ٹی وی مرمت

ٹیلی ویژن مرمت کا کام سیکھ کر آپ اپنے لیئے ایک باعزت روزگار حاصل کر سکتے ہیں یا پھر فالتو وقت میں اضافی آمدنی کا وسیلہ بنا سکتے ہیں۔(قسط 12) 38

بنیادی الیکٹرونکس

بنیادی الیکٹرونکس کا سبق نمبر 75' ریڈیائی نظام کی تفصیلات..(قسط 35) 45

اگر آپ یہ نہیں جانتے کہ

جنرل پرپز ٹرانزسٹر کیا ہے؟

0µ1 کا مطلب کیا ہے؟

µ, n, p یا K سے کیا مراد ہے؟

تو یہ کالم آپ ہی کے لئے ہے۔

سیمی کنڈکٹرز

اکثر سیمی کنڈکٹر پرزہ جات کے متعدد متبادل مارکیٹ میں دستیاب ہوتے ہیں۔ اگرچہ ان میں سے کچھ پرزہ جات کے ٹائپ نمبر مختلف ہوتے ہیں لیکن خصوصیات ملتی جلتی ہوتی ہیں۔ کچھ آئی سی ایسے بھی ہوتے ہیں جن کے نمبر میں موجود ہندسے ایک جیسے ہی ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے الیکٹرونکس ڈائجسٹ میں ایسے سیمی کنڈکٹر پرزہ جات کے لئے صرف ان کا مختصر نمبر ہی استعمال کیا جاتا ہے، مکمل ٹائپ نمبر نہیں لکھا جاتا۔ جہاں مکمل ٹائپ نمبر لکھا ہو اس سرکٹ میں صرف وہی سیمی کنڈکٹر ہی درست نتائج فراہم کرے گا۔

⇦ مثال کے طور پر ٹائمر آئی سی 555 کا مطلب ہو گا کہ ان ٹائپ نمبرز کے آئی سی میں سے کوئی بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ MIC555, µA555, LM555, MC555.

اسی طرح 741 آپریشنل ایمپلی فائر آئی سی ہے۔ یہ آئی سی، ان ٹائپ نمبرز میں دستیاب ہے MC741, MIC741, µA741, RM741, SN72741, LM741.

⇦ جنرل پرپز این پی این سلیکان ٹرانزسٹر یا جنرل پرپز پی این پی سلیکان ٹرانزسٹر سے مراد، کوئی بھی ایسا لو فریکوئنسی ٹرانزسٹر ہوتا ہے، جس میں مندرجہ ذیل خصوصیات موجود ہوں۔ جنرل پرپز ٹرانزسٹر کو عمومی مقاصد یا استعمال عمومی ٹرانزسٹر بھی لکھا جاتا ہے:

زیادہ سے زیادہ V_{CEO}	=	20 وولٹ
زیادہ سے زیادہ I_C	=	100mA
کم از کم h_{FE}	=	100
زیادہ سے زیادہ P_{tot}	=	100mW
کم از کم f_T	=	100MHz

ان اصطلاحات کی وضاحت اس طرح ہے:

V_{CEO}	–	کلکٹر ایمیٹر کے مابین وولٹیج جبکہ بیس اوپن ہو۔
I_C	–	کلکٹر کرنٹ
h_{FE}	–	کرنٹ گین
P_{tot}	–	پاور کا اخراج
f_T	–	کٹ آف فریکوئنسی

رزسٹر اور کپےسٹر

ان اجزاء کی قدریں VALUES لکھتے وقت، اعشاریہ کا نشان اور صفروں کی بہت زیادہ تعداد نہیں لکھی جاتی۔ اعشاریہ کا نشان عام طور پر مندرجہ ذیل انگریزی حروف سے بدل دیا جاتا ہے۔ قدر کے ہندسے میں جہاں بھی یہ حرف لکھا ہو وہاں اعشاریہ لکھ کر اس ہندسے کو اس حرف کے سامنے لکھی ہوئی قدر سے ضرب دے دیں۔

p	=	پیکو	=	10^{-12}
n	=	نینو	=	10^{-9}
µ	=	مائیکرو	=	10^{-6}
R	=	ایک	=	10^{0}
K	=	کلو	=	10^{3}
M	=	میگا	=	10^{6}
G	=	گیگا	=	10^{9}

اس کی وضاحت چند مثالوں سے ہو جائے گی۔

رزسٹر کی قدر	=	2K7	=	2700 اوہم
رزسٹر کی قدر	=	1R0	=	1 اوہم
رزسٹر کی قدر	=	1M2	=	1200K اوہم
کپےسٹر کی قدر	=	4p7	=	4.7 پیکو فیراڈ
کپےسٹر کی قدر	=	2µ2	=	2.2 مائیکرو فیراڈ

⇦ اگر ان کی وضاحت نہ کی گئی ہو تو تمام رزسٹر، کاربن فلم نوعیت کے ہوں گے۔ ان کی ریٹنگ 1/4 واٹ، اور شرح انحراف یعنی ٹالرینس 5 فیصد ہو گی۔

⇦ اگر ان کی وضاحت نہ کی گئی ہو تو تمام کپےسٹرز، عام طور پر 60V کے فرض کئے جائیں۔ ایک عام اصول یہ ہے کہ کپےسٹر کے ورکنگ وولٹیج، سرکٹ میں کام کرنے والے ڈی سی وولٹیج کی زیادہ سے زیادہ مقدار سے، دگنے ہونے چاہئیں۔

⇦ کم قدر کے نان الیکٹرولائٹک کپےسٹرز کے اوپر ان کی قدریں کوڈ میں لکھی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر 101, 123, 222, 332, 447, 882 وغیرہ۔ اس کوڈ میں بائیں طرف سے پہلے دو ہندسے کپےسٹر کی قدر اور تیسرا ہندسہ صفروں کی تعداد ظاہر کرتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی قدر پیکو فیراڈز (pF) میں ہوتی ہے۔ مثلاً 101 کوڈ کا مطلب 100p ہو گا۔ اسی طرح 123 کا مطلب 12000p ہو گا۔ آپ اپنی یادداشت کے لیے یہ یاد رکھیں کہ کوڈ سے حاصل شدہ قدر کو، جو pF میں ہوگی، اگر 1000 پر تقسیم کیا جائے تو قدر nF میں اور nF قدر کو پھر 1000 سے تقسیم کرنے سے قدر µF میں حاصل ہو گی۔ مندرجہ ذیل مثالوں سے اس کی وضاحت ہو جائے گی:

کوڈ	قدر pF	قدر nF	قدر µF
252	2,500	2n5	0µ0025
472	4,700	4n7	0µ0047
333	33,000	33n	0µ033
473	47,000	47n	0µ047
474	470,000	470n	0µ47
684	680,000	680n	0µ68

⇦ کچھ کپےسٹرز کے کوڈ اور ان کی قدریں ذیل میں درج ہیں:

کوڈ	قدر	کوڈ	قدر
102	1,000p یا 1n0	453	45,000p یا 45n
152	1,500p یا 1n5	563	56,000p یا 56n
182	1,800p یا 1n8	823	82,000p یا 82n
272	2,700p یا 2n7	184	180,000p یا 0µ18
332	3,300p یا 3n3	204	200,000p یا 0µ2
472	4,700p یا 4n7	474	470,000p یا 0µ47
123	12,000p یا 12n	504	500,000p یا 0µ5
273	27,000p یا 27n	684	680,000p یا 0µ68
333	33,000p یا 33n	754	750,000p یا 0µ75

ٹیسٹ وولٹیج

سرکٹس کے لئے ٹیسٹ وولٹیج کی جو قدریں بیان کی جاتی ہیں وہ عام طور پر ایسے میٹر سے ناپی گئی ہوتی ہیں جو فی وولٹ 20K اوہم حساسیت کا حامل ہے بصورت دیگر واضح کر دیا جاتا ہے کہ پیمائش کس طرح لی گئی ہے۔

U یا V

وولٹیج ظاہر کرنے کے لئے بین الاقوامی طور پر حرف U استعمال کیا جاتا ہے جب کہ وولٹ V سے ظاہر کئے جاتے ہیں۔ الیکٹرونکس ڈائجسٹ میں وولٹیج ظاہر کرنے کے لئے عام طور پر V استعمال کیا جاتا ہے تاہم بعض صورتوں میں U بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ دونوں کا مطلب ایک ہی سمجھا جائے یعنی وولٹیج، مثال کے طور پر

Vb = 10V

Ub = 10V

ان دونوں مقداروں کا مطلب ایک ہی ہے۔

ΩΩΩ

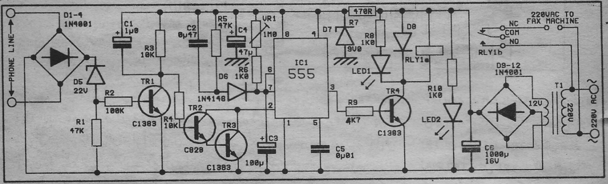
فیکس پروٹیکٹر

اپنی قیمتی فیکس مشین کی حفاظت کے لیے یہ سرکٹ استعمال کریں۔ فیکس مشین کو طویل عرصے تک محفوظ رکھنے اور خراب ہونے سے بچانے کے لیے یہ فیکس پروٹیکٹر اپنی قیمت کا صحیح نعم البدل ثابت ہوگا۔

سرکٹ ڈایاگرام

سرکٹ بنیادی طور پر تین حصوں پر مشتمل ہے۔ ٹیلی فون بیل ڈی ٹیکٹر، ٹائمر اور ریلے ڈرائیور۔ ٹرانزسٹر TR1 بیل ڈی ٹیکٹر ہے۔ جو ٹیلی فون کی گھنٹی کا سگنل ڈی ٹیکٹ کرتا ہے اور یہ سگنل موصول ہونے پر TR2 کو آن کر دیتا ہے۔ ٹائمر سرکٹ IC1 پر مشتمل ہے جو مشہور زمانہ آئی سی 555 ہے۔ ریلے ڈرائیور کے طور پر ٹرانزسٹر TR4 کام کرتا ہے۔

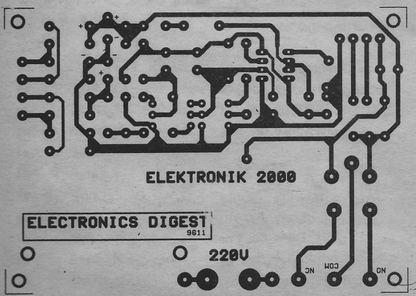
جب سرکٹ کو مین اے سی لائن سے منسلک کیا جاتا ہے تو سرکٹ کو 12V سپلائی (ٹرانسفارمر T1' ریکٹی فائر D9-12 اور C6 پر مشتمل پاور سپلائی



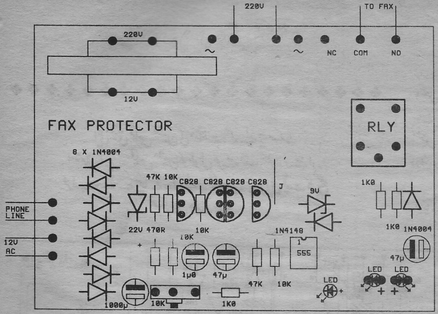
فیکس پروٹیکٹر کا سرکٹ ڈایاگرام

تعارف

یہ سادہ اور کم خرچ سرکٹ آپ کی قیمتی فیکس مشین کی حفاظت کرتا ہے۔ عام طور پر وقفہ وقفہ سے آنے والی فیکس کی صورت میں مشین کی پاور سپلائی بار بار آن آف ہوتی ہے جس سے اس پر کافی دباؤ پڑتا ہے اور وہ اکثر خراب ہو جاتی ہے۔ یہ سرکٹ فیکس مشین کی پاور سپلائی کو اس وقت تک مسلسل آن رکھتا ہے جب تک ضرورت ہو۔ فیکس پیغام آنے کے بعد مقرر کردہ وقفے تک مشین کی سپلائی بحال رہتی ہے تاکہ اگر اس دوران فیکس آجائے تو وہ موصول ہو جائے۔ اگر اس مقرر کردہ وقفے تک کوئی پیغام موصول نہیں ہوتا تو یہ سرکٹ فیکس مشین کی پاور بند کر دیتا ہے۔ اس سرکٹ کی وجہ سے مشین کی پاور سپلائی ایک مرتبہ آن ہونے کے بعد اس وقت تک مسلسل آن رہتی ہے جب تک اس کی ضرورت ہو۔ اس طرح مشین جلد خراب نہیں ہوتی۔



فیکس پروٹیکٹر کے لیئے پی سی بی ڈیزائن۔



پی سی بی پر اجزا کی ترتیب کا خاکہ

سرکٹ کے ذریعے) ملتی ہے۔ اس حالت میں ٹرانزسٹر TR2 آن ہو جاتا ہے کیونکہ اس کو R2 کے راستے بائس ملتی ہے۔ یہ ٹرانزسٹر آن ہو کر ٹائمر آئی سی کی ٹرگر پن 2 کو گراؤنڈ کردیتا ہے جس سے ٹائمر آئی سی کی پن 3 ہائی ہوجاتی ہے۔ ٹائمر آئی سی کی آؤٹ پٹ' ریلے ڈرائیور ٹرانزسٹر TR3 کی بیس سے منسلک ہے۔ جب یہ آؤٹ پٹ ہائی ہوتی ہے تو TR3 آن ہو کر ریلے کو بھی آن کر دیتا ہے۔ چونکہ فیکس مشین کو ریلے کنٹیکٹس (no اور com) کے راستے سپلائی مل رہی ہے چنانچہ فیکس مشین آن ہو جائے گی۔

اب جونہی سرکٹ کو فون لائن سے منسلک کیاجائے گا تو فون لائن میں 40V سے زائد وولٹیج موجود ہونے کے باعث ڈائیوڈ D5 سے ٹرانزسٹر TR1 کی بیس پر وولٹیج آئیں گے۔ اس حالت میں ٹرانزسٹر TR1 آن ہو جائے گا۔ TR1 کے آن ہونے سے ٹرانزسٹر TR2 کی بیس' TR1 کے کلکٹر۔ایمی ٹر جنکشن کے راستے گراؤنڈ ہو جائے گی اور TR2 آف ہو جائے گا۔ ٹرانزسٹر TR2 اور TR3 ڈارلنگٹن سرکٹ

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: بتائے گئے رزسٹرز کے علاوہ بقیہ تمام 1/4 واٹ' 5% ٹالرینس (شرح برداشت) کے ہیں۔

R1	=	47K کاربن فلم
R2	=	100K کاربن فلم
R3	=	10K کاربن فلم
R4	=	10K کاربن فلم
R5	=	47K کاربن فلم
R6	=	1K0 کاربن فلم
R7	=	470R کاربن فلم
R8	=	1K0 کاربن فلم
R9	=	4K7 کاربن فلم
R10	=	1K0 کاربن فلم
VR1	=	1M0 پری سیٹ پوٹینشو میٹر

کپے سٹرز

C1	=	1µ0/16V الیکٹرولائی ٹک
C2	=	0µ47 سرامک
C3	=	100µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C4	=	47µ/16V الیکٹرولائی ٹک
C5	=	0µ01 سرامک
C6	=	1000µ/16V الیکٹرولائی ٹک

سیمی کنڈکٹرز

D1-4	=	1N4001 ریکٹی فائر ڈائیوڈ
D5	=	22V زینر ڈائیوڈ
D6	=	1N4148 سگنل ڈائیوڈ
D7	=	9V زینر ڈائیوڈ
D8-12	=	1N4001 ریکٹی فائر ڈائیوڈ
LED1	=	سرخ ایل ای ڈی
LED2	=	سبز ایل ای ڈی

TR1	=	C1383 ٹرانزسٹر
TR2	=	C828 ٹرانزسٹر
TR3,4	=	C1383 ٹرانزسٹر
IC1	=	555 ٹائمر آئی سی

متفرق

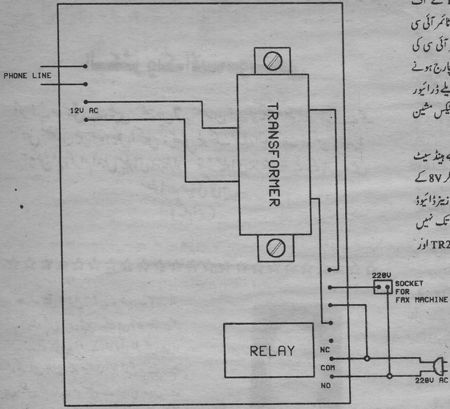
RL1	=	12V ریلے سنگل پول ڈبل تھرو
T1	=	مین سپلائی اسٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر
		پرائمری=220V
		سیکنڈری=12V
		کرنٹ=0.5Amp

اس پروجیکٹ کے لیئے پی سی بی (تیار اور ڈرل شدہ)' اجزا اور نصب شدہ کٹ مندرجہ ذیل ایڈریس سے دستیاب ہے۔

الیکٹرونک 2000' بسم اللہ مارکیٹ' ہال روڈ' لاہور۔
فون نمبر 7221344

میں لگے ہوئے ہیں۔ ظاہر ہے کہ TR2 کے آف ہونے سے TR3 بھی آف ہو جائے گا۔ ٹائمر آئی سی کی ٹرگر پن 2 ہائی ہو جائے گی اور ٹائمر آئی سی کی آؤٹ پٹ کچھ وقفے کے بعد (جو C3 کو ڈسچارج ہونے میں لگے گا) لو ہو جائے گی۔ اس طرح ریلے ڈرائیور آف ہو جائے گا اور ریلے بھی آف ہو کر فیکس مشین کو جانے والی سپلائی آف کر دے گا۔

جب آپ نمبر ڈائل کرنے کے لیے ہینڈ سیٹ اٹھائیں گے تو فون لائن میں وولٹیج کم ہو کر 8V کے لگ بھگ رہ جائیں گے۔ اس حالت میں زینر ڈائیوڈ D5 کے راستے کوئی وولٹیج TR1 کی بیس تک نہیں پہنچ پائیں گے۔ TR1 آف ہو جائے گا۔ TR2 اور

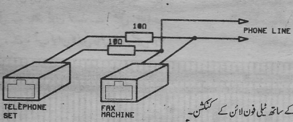


فیکس پروٹیکٹر پی سی بی سے مین اے سی سپلائی اور فیکس مشین کے کنکشن۔

TR3 پر مشتمل ڈارلنگٹن جوڑے کو R2 کے راستے مثبت بائس ملے گی اور یہ روبہ عمل ہو کر ٹائمر آئی سی کی ٹرگر پن 2 کو گراؤنڈ سے جوڑ دے گا۔ اس عمل سے ٹائمر آئی سی کی آؤٹ پٹ ہائی ہو جائے گی' ٹرانزسٹر TR4 آن ہو کر ریلے سوئچ کو بھی آن کر دے گا اور فیکس مشین کو پاور سپلائی بحال ہو جائے گی۔

جب فیکس کی ترسیل مکمل ہو جائے گی تو فیکس مشین فون لائن کو ڈراپ کر دے گی۔ اس سے سرکٹ کو فون لائن کے 40V ملنے شروع ہو جائیں گے اور حسب سابق یہ سرکٹ مقررہ وقفے کے بعد فیکس مشین کو ملنے والی پاور سپلائی منقطع کر دے گا۔

فرض کریں کہ اب باہر سے فیکس آ رہی ہے۔ اس صورت میں سب سے پہلے بیل سگنل وولٹیج آئیں گے جو ظاہر ہے 60V کے لگ بھگ ہوں گے۔ یہ وولٹیج بہت کم کرنٹ کے ہوتے ہیں چنانچہ جب ان کو D1-4 کے ذریعے ڈی سی میں تبدیل کیا جاتا ہے تو یہ کم ہو کر 12V کے لگ بھگ رہ جاتے ہیں۔ اس حالت میں زینر ڈائیوڈ D5 سے ٹرانزسٹر TR1 کی بیس تک وولٹیج نہیں پہنچ پاتے جس سے وہ آف ہو جاتا ہے۔ اس طرح ڈارلنگٹن سرکٹ آن ہو کر آئی سی کو ٹرگر کرتا ہے اور فیکس مشین کو پاور سپلائی بحال ہو جاتی ہے۔



فیکس پروٹیکٹر پی سی بی کے ساتھ ٹیلی فون لائن کے کنکشن۔

تشکیل

فیکس پروٹیکٹر کو پی سی بی پر نصب کیا جائے گا۔ پی سی بی کا نمونہ اور اس پر پرزوں کی ترتیب کا خاکہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ پی سی بی پر سارے پرزے بشمول ریلے سوئچ و ٹرانسفارمر نصب کرنے کی گنجائش موجود ہے۔ سارے پرزے شکل میں دکھائی گئی ترتیب کے مطابق نصب کریں۔ اجزا بورڈ پر نصب کرتے وقت اور ان کو ٹانکا لگاتے وقت تمام مروجہ ہدایات کی پابندی کریں۔ الیکٹرولائی ٹک کپے سٹرز اور ڈائیوڈز کی پولیریٹی کا خاص طور پر خیال رکھیں۔ ان کی پولیریٹی وہی رکھیں جو پی سی بی پر اجزا کی ترتیب کے خاکے میں دکھائی گئی ہے۔ اگر یہاں پر آپ نے احتیاط نہ کی اور کوئی پرزہ غلط یا الٹا جوڑ دیا تو نقصان بھی ہو گا اور سرکٹ بھی کام نہیں کرے گا۔

اس سرکٹ کو استعمال کرنا بہت آسان ہے۔ اسے دکھائی گئی اشکال کے مطابق فیکس مشین' مین اے سی پاور لائن اور ٹیلی فون لائن سے منسلک کریں۔

الیکٹرونک آلات موسیقی

اگر آپ موسیقی سے دلچسپی رکھتے ہیں تو یہ مضمون آپ کو قیمتی معلومات مہیا کرے گا۔ اس مضمون میں میوزیکل اسکیل' ڈیجیٹیل ٹیوننگ' سادہ الیکٹرونک آرگن' وائبریٹو آرگن' پروگرام ایبل میلوڈی جنریٹر اور فکسڈ میلوڈی جنریٹرز بنانے کے بارے میں معلومات مہیا کی گئی ہیں۔

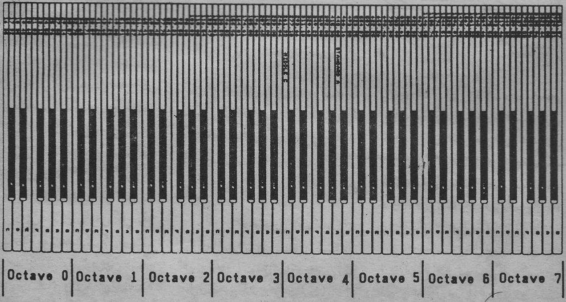
(نعیم احمد)

موسیقی کا شوق تو آپ کو ضرور ہو گا اور اگر آپ الیکٹرونکس سے دلچسپی رکھتے ہیں تو ہو سکتا ہے کہ آپ نے موسیقی پیدا کرنے والا کوئی آلہ بھی بنایا ہو کیونکہ اس طرح کے سرکٹ اکثر شائع ہوتے رہتے ہیں لیکن اگر آپ موسیقی کے بنیادی سروں سے واقف نہیں ہیں اور آلات موسیقی کو ان کے مطابق درستگی کے ساتھ ٹیون کرنے سے متعلق معلومات نہیں رکھتے تو آپ کو ان کا کوئی خاص فائدہ نہیں ہوا ہو گا۔ ان معلومات کے بغیر آپ نہ تو ان آلات کو صحیح طرح سے ٹیون کر سکتے ہیں اور نہ ہی انہیں ٹھیک طرح سے بجا سکتے ہیں۔ اس مضمون میں آپ کو موسیقی کے بنیادی سروں اور الیکٹرونک آلات موسیقی کو ان سروں کے مطابق ٹیون کرنے کے متعلق معلومات دی جائیں گی اور ساتھ ہی اس طرح کے چند آلات بنانے کے لیے عملی تفصیلات بھی فراہم کی جائیں گی۔ سب سے پہلے آپ کو میوزک کے متعلق بتایا جاتا ہے۔

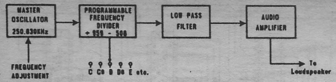
میوزیکل سکیل (Musical Scale)

میوزیکل سکیل یا موسیقی کا پیانہ سات سروں پر مشتمل ہے جو یہ ہیں۔ سا' رے' گا' ما' پا' دھا' نی۔ ان سروں کا ایک سیٹ ایک آکٹیو (Octave) کے برابر سمجھا جاتا ہے۔ جوں جوں پچ (Pitch) بڑھتی جاتی ہے یہ سر اپنے آپ کو دہراتے ہیں۔ پیانو ایک ایسا آلہ موسیقی ہے جو کہ پچ کی ایک وسیع رینج کا حامل ہوتا ہے یعنی اس میں آکٹیوز کی تعداد سب سے زیادہ ہوتی ہے۔

فنی زبان میں موسیقی کے سات سروں سا' رے' گا' ما' پا' دھا' اور نی کو بالترتیب A,G,F,E,D,C اور B سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ان کی فریکوئنسی ایک دوسرے کے ساتھ سادہ نسبت میں



شکل نمبر ا : آٹھ آکٹیوز کا ایک کی بورڈ



شکل نمبر2 :ڈیجیٹل ٹیوننگ سرکٹ کا بلاک ڈایا گرام

ہوتی ہے۔ تاہم یہ نسبت چونکہ متصل سروں (Adjacent Notes) کے لیے یکساں نہیں ہوتی اس لیے کی بورڈ قسم کے آلہ موسیقی پر صرف سات سروں کے ساتھ میوزک بجانا بہت مشکل ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے ان نسبتوں کو برابر کرنے کے لیے درمیان میں پانچ اضافی سروں کو شامل گیا جاتا ہے۔ یہ سر C# (جسے C شارپ پڑھا جاتا ہے) D#,F#,G# اور A# ہیں۔ بارہ سروں پر مشتمل اس طرح کی میوزیکل سکیل کو ٹیمپرڈ سکیل (Tempered Scale) کہا جاتا ہے۔ اس اسکیل میں کسی بھی سر کی اگلے اونچے سر کے ساتھ فریکوئنسی نسبت دو کے بارہویں جذر یعنی 1.0594 کے برابر ہوتی ہے۔ سر A کی فریکوئنسی 440 ہرٹز مقرر کی گئی ہے۔ اس کی مدد سے باقی سروں کی فریکوئنسی معلوم کی جاسکتی ہے۔ آٹھ آکٹیوز کا ایک مکمل خاکہ ہر سر کی فریکوئنسی کے ساتھ، شکل نمبر1 میں دکھایا گیا ہے۔

پیانو قسم کے آلات موسیقی کو معیاری پیمانے کے مطابق اس طرح ٹیون کیا جاتا ہے کہ درمیان والے A کی فریکوئنسی 440 ہرٹز ہوتی ہے۔ تاہم بہت سے دوسرے آلات میں اس معیار کو استعمال نہیں کیا جاتا لیکن اس سے ان آلات کے ذریعے میوزک بجانے میں کوئی دقت نہیں ہوتی کیونکہ اس میں سارے سر ایک دوسرے کے ساتھ فریکوئنسی کی درست نسبت میں ہوتے ہیں۔ اب ہم جس ڈیجیٹل ٹیونر کو بیان کرنے لگے ہیں اس کے بنیادی سر کو معیاری پیمانے سے ہٹ کر کسی بھی فریکوئنسی پر سیٹ کیا جاسکتا ہے۔ اس کے باوجود اس آلے سے پیدا ہونے والے تمام سروں کا باہمی تعلق فریکوئنسی نسبت Frequency Ratio کے لحاظ سے آپس میں بالکل درست ہوگا اس لیے ٹیونر کو عام مستعمل پیمانے سے ہٹ کر کسی بھی انداز میں ٹیون کیا جاسکتا ہے۔

ڈیجیٹل ٹیوننگ (Digital Tuning)

یکساں ٹیمپرڈ میوزیکل سکیل (Tempered Musical Scale Equal) ہی درحقیقت وہ واحد پیمانہ ہے جسے کی بورڈ قسم کے آلات موسیقی مثلاً پیانو، آرگن، بربط (Horpischord) وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے۔

جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے کہ اس قسم کے پیمانے کے ہر آکٹیو میں 12 سر ہوتے ہیں۔ جنہیں C, C#, D, D#, E, F, F#, G, G#, A, A# اور B سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ہر سر اپنے ساتھ والے سر سے دو کے بارہویں جذر یعنی 1.0594 کی نسبت سے فریکوئنسی میں مختلف ہوتا ہے۔ معیاری A کو 440 ہرٹز پر متعین کیا جاتا ہے۔ اس کی مدد سے باقی سروں کی فریکوئنسی بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔

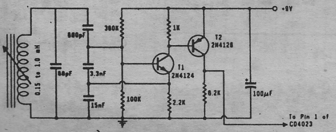
پیشہ ورانہ مہارت کے بغیر کسی بھی آلہ موسیقی کو یکساں ٹیمپرامنٹ Temprament Equal میں ٹیون کرنا آسان نہیں ہے۔ جس ڈیجیٹل ٹیوننگ آلے کا سرکٹ یہاں بیان کیا جارہا ہے اس کے ذریعے ایک آکٹیو کے تمام 12 سر پیدا کیے جاسکتے ہیں۔ یہ ایک پورٹیبل، بیٹری سے چلنے والا اور استعمال کے وقت قابل اعتماد کارکردگی کا مظاہرہ کرنے والا مفید آلہ ہے۔ کوئی بھی ایسا شخص جس کے سامنے اگر ایک وقت میں دو مختلف سر بجائے جائیں اور وہ ان کی آوازوں کے درمیان فرق محسوس کر سکے، اس ڈیجیٹل ٹیوننگ آلے کی مدد سے کسی بھی برقی آلہ موسیقی کو یکساں ٹیمپرامنٹ میں بہترین درستگی کے ساتھ ٹیون کر سکتا ہے۔

جیسا کہ شکل نمبر2 میں دکھائے گئے بلاک ڈایا گرام سے ظاہر ہے یہ آلہ 250.830KHz کی بنیادی فریکوئنسی کو 500 سے 1000 کے درمیان کسی بھی مناسب عدد سے تقسیم کرکے 12 سر پیدا کرتا ہے۔ اس تقسیم کے بعد حاصل ہونے والی فریکوئنسی، سر کی اصل فریکوئنسی اور ان دونوں کے درمیان فیصد فرق کو جدول نمبر1 میں دکھایا گیا ہے۔

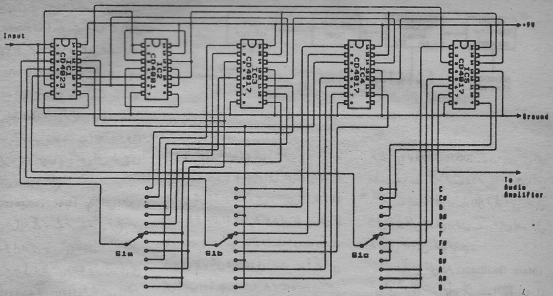
مرکزی آسی لیٹر (Main Oscillator) کسی بھی قسم کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ایل سی (L-C) آسی لیٹرز ہائی سٹے بیلٹی (High Stability) فراہم کرتے ہیں۔ جبکہ آر۔ سی (R-C) آسی لیٹرز مرکزی فریکوئنسی کی وسیع رینج میں تبدیلی کو ممکن بناتے ہیں۔ ہمارے مقصد کے لیے مفید ایک آسی لیٹر کا سرکٹ ڈایا گرام شکل نمبر3 میں دکھایا گیا ہے۔ چونکہ متعلقہ فریکوئنسی ہائی ہے اس لیے T1، اور T2 لازماً سوئچنگ قسم کے ٹرانزسٹر ہونے چاہئیں۔

تمام سروں کی پچ کا تعین ماسٹر آسی لیٹر کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ سروں کے درمیانی وقفوں کی درستگی کو نقصان پہنچائے بغیر اسے ٹیون کیے جانے والے آلے کی ضرورت کے لحاظ سے بہت کم یا زیادہ بھی کیا جاسکتا ہے۔ اس کا ایک بڑا فائدہ یہ ہے کہ اگر ماسٹر آسی لیٹر کی فریکوئنسی کو وسیع حدود میں متغیر کردیا جائے تو بھی پیدا ہونے والے سروں کی ایک دوسرے کے ساتھ فریکوئنسی نسبت معیار کے مطابق برقرار رہتی ہے۔

ٹیوننگ آلے کا مکمل سرکٹ ڈایا گرام شکل

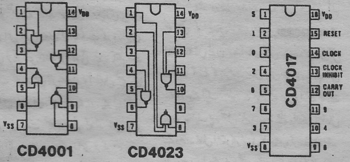


شکل نمبر3 :ماسٹر آسی لیٹر کا سرکٹ ڈایا گرام



شکل نمبر4 :ڈیجیٹل ٹیوننگ آلے کا سرکٹ ڈایاگرام

نمبر4 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں تین عدد CD4017 ڈیکیڈ کاؤنٹر/ڈیوائیڈر آئی سی' ایک عدد CD4001 کواڈ نار گیٹ آئی سی اور ایک عدد CD4023 آئی سی جو کہ تھری ان پٹ نینڈ گیٹس پر مشتمل ہے' استعمال کیے گئے ہیں۔ ان تمام آئی سیز کے پن کنکشن شکل نمبر5 میں دکھائے گئے ہیں۔

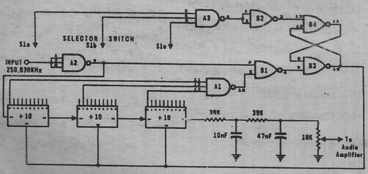


شکل نمبر5 :ڈیجیٹل ٹیوننگ سرکٹ میں استعمال ہونے والے آئی سی کے پن کنکشن

سرکٹ کی وضاحت

سرکٹ کا عمل شکل نمبر6 میں دکھائے گئے لاجک ڈایاگرام کی مدد سے زیادہ واضح طور پر بیان کیا جا سکتا ہے۔ تینوں ڈیکیڈ/ڈیوائیڈرز Decade Deviders کو 1000 سے تقسیم کرنے والا سرکٹ تشکیل دینے کے لیے سلسلہ وار جوڑا گیا ہے۔ تاہم کاؤنٹنگ کے بالائی عدد کو کم کر کے کسی بھی درکار عدد تک لایا جا سکتا ہے۔ اس صورت میں تمام کاؤنٹرز ری سیٹ ہو جاتے ہیں اور دوبارہ گنتی کا آغاز کرتے ہیں۔ اس طریقے سے کاؤنٹر کو' آنے والے سگنل کی فریکوئنسی کو کسی بھی عدد سے تقسیم کرنے کے قابل بنایا جا سکتا ہے۔

تقسیم کرنے والا مطلوبہ عدد' تین سلیکٹر سوئچ Sla, Slb اور Slc کے ذریعے چنا جاتا ہے۔ ان سوئچوں کو تینوں CD4017 سے ملنے والی تیس آؤٹ



شکل نمبر6 :ڈیجیٹل ٹیوننگ سرکٹ کا لاجک ڈایاگرام

پٹس میں سے کسی بھی تین کے ساتھ جوڑا جا سکتا ہے۔ منتخب کردہ تینوں آؤٹ پٹس' تین ان پٹ نینڈ گیٹ A3 پر مہیا کر دی جاتی ہیں۔ جب مطلوبہ عدد

تک گنتی مکمل ہو جاتی ہے تو گیٹ A3 کی آؤٹ پٹ لو ہو جاتی ہے۔ جس کے نتیجے میں گیٹ B2 کی آؤٹ پٹ ہائی ہو جاتی ہے۔ یہ ہائی آؤٹ پٹ آر۔ ایس

فلپ فلاپ (R-S-Flip Flop) کو ری سیٹ کر دیتی ہے جسے گیٹ B3 اور B4 کے ذریعے تشکیل دیا گیا ہے۔ گیٹ B4 کی پن نمبر 10 پر ہائی ہوتی ہوئی آؤٹ پٹ، گنتی کو روک دیتی ہے اور تمام CD4017 کو زیرو پر ری سیٹ کر دیتی ہے۔

آسی لیٹر سے آنے والا ان پٹ سگنل گیٹ A2 پر فراہم کیا جاتا ہے جو انورٹر کے ساتھ ساتھ بفر کے طور پر بھی عمل کرتا ہے۔ بفر شدہ آؤٹ پٹ پہلے CD4017 کو مہیا کر دی جاتی ہے۔ یہی آؤٹ پٹ گیٹ B1 کی پن نمبر 6 پر بھی فراہم کی جاتی ہے۔ جب مرکزی کاؤنٹر زیرو پر ری سیٹ ہو جاتا ہے گیٹ A1 کی تمام ان پٹس ہائی ہو جاتی ہیں اور اس کی آؤٹ پٹ لو ہو جاتی ہے۔ آسی لیٹر سے آنے والے اگلے پلس پر گیٹ B1 کی پن نمبر 6 بھی لو ہو جاتی ہے اور B1 کی ہائی ہوتی آؤٹ پٹ آر۔ ایس فلپ فلاپ کو سیٹ کر دیتی ہے اس طرح زیرو سے گنتی شروع ہو جاتی ہے۔ اس طریقے سے ڈیوائیڈنگ چین Chain Dividing کی آؤٹ پٹ سے ایسا سگنل حاصل ہوتا ہے جس کی فریکوئنسی اصل سگنل کی فریکوئنسی کو منتخب کردہ عدد سے تقسیم کر کے حاصل ہونے والے عدد کے برابر ہوتی ہے۔ آؤٹ پٹ کو فلٹر کرنے کے بعد کسی بھی آڈیو پاور ایمپ لی فائر کو فراہم کیا جا سکتا ہے۔ لو پاس فلٹر کا سرکٹ بھی ڈایا گرام میں شامل ہے۔

کیلی بریشن (Calibration)

یونٹ کی تشکیل کے بعد اسے استعمال کی خاطر تیار کرنے کے لیے صرف ایک ایڈ جسٹ منٹ کی ضرورت ہوگی۔ ماسٹر آسی لیٹر کو مقررہ فریکوئنسی پر سیٹ کرنا ضروری ہے۔ اگر آپ کی رسائی کسی فریکوئنسی میٹر تک ہے تو اسے سرکٹ کی آؤٹ پٹ سے منسلک کر دیں۔ 12 پوزیشن والے فریکوئنسی سلیکٹر سوئچ کو سر A پر سیٹ کریں۔ آسی لیٹر کی فریکوئنسی کو متغیر کریں یہاں تک کہ فریکوئنسی میٹر پر 440 ہرٹز کی ریڈنگ حاصل ہو جائے۔ اگر آپ کے پاس فریکوئنسی میٹر نہیں ہے تو ایسا ٹیوننگ فورک (Tuning Fork) لیں جس پر A یا 440 ہرٹز لکھا ہو۔ اس کی آواز سنیں۔ ماسٹر آسی لیٹر کی فریکوئنسی کو اس مقام پر سیٹ کریں کہ یونٹ سے حاصل ہونے والے سر A کی آواز 'ٹیوننگ فورک سے پیدا شدہ سر سے ہم آہنگ ہو جائے۔ ڈیجیٹل ٹیوننگ آلہ اب استعمال کے لیے تیار ہے۔

ذیل میں چند الیکٹرونک آلات کے سرکٹ پیش کیے جا رہے ہیں جن کی مدد سے آپ اپنی پسند کی دھنیں بجا سکتے ہیں۔ پہلا سرکٹ بہت سادہ ہے جبکہ دوسرا سرکٹ نسبتاً بڑا ہے۔ دونوں سرکٹ بہت عمدہ کارکردگی کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ خاص طور پر دوسرا سرکٹ بہترین خصوصیات کا حامل ہے۔

⇦☆☆☆☆⇨

اس مضمون کے دوسرے حصے میں سادہ الیکٹرونک آرگن، وائبریٹو خصوصیات کا حامل آرگن، کاؤنٹر ڈی کوڈر پر مشتمل میلوڈی جنریٹر اور ہائی پرفارمینس میلوڈی جنریٹرز بنانے کی تفصیلات پیش کی جائیں گی۔

⇦☆☆☆☆⇨

قوت محسوس کرنے والے رزسٹرز

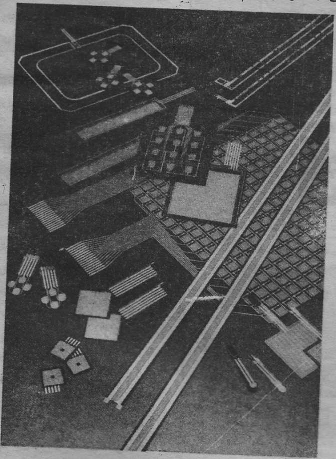
قوت محسوس کرنے والے رزسٹرز نے الیکٹرونکس کے شعبے میں بہت سے نئے استعمالات کی راہ کھول دی ہے۔

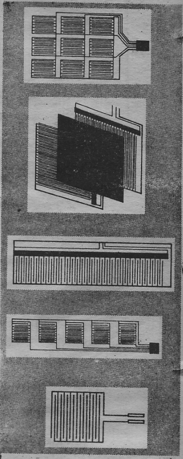
(اویس سرور)

دباؤ محسوس کرنے والے رزسٹرز ایک نئی سینسر ٹیکنالوجی سے تعلق رکھتے ہیں۔ انھوں نے انجینئرز اور شوقیہ حضرات کو نئے سرکٹ ڈیزائن کرنے میں مصروف کر رکھا ہے۔ فورس سینسنگ رزسٹر (دباؤ محسوس کرنے والا رزسٹر FSR) انگلی کے لمس کو بھی محسوس کر سکتا ہے اور اس پر لگائی جانے والی قوت میں کمی بیشی کو بھی واضح طور پر محسوس کر سکتا ہے۔ آپ اس موٹے فلم کے رزسٹر کو جتنا زور سے دبائیں گے اس کی رزس ٹینس اتنی ہی کم ہوگی۔ شروع میں FSR کو موسیقاروں کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا جو یہ چاہتے تھے کہ الیکٹرونک پیانو کی کیز (Keys) کو زور سے دبانے پر زیادہ اونچی آواز حاصل ہو۔ FSR درجہ حرارت، کیمیاوی توڑ پھوڑ اور نمی کے خلاف مزاحمت رکھتے ہیں جبکہ تھرتھراہٹ اور الیکٹرو میگنیٹک مداخلت کے لیے حساس نہیں ہیں۔ FSR میں حرکت کرنے والے حصے نہیں ہوتے اس لیے ان کے بے کار ہونے کا خدشہ نہیں۔ یہ قریباً 10 ملین (ایک کروڑ) مرتبہ استعمال ہو سکتے ہیں۔ شکل نمبر 1 میں مختلف اقسام کے FSR دکھائے گئے ہیں۔

FSR کی موٹائی ایک عام ٹیلی فون یا بزنس کارڈ جتنی ہوتی ہے۔ انہیں اس طرح ڈیزائن کیا جاتا ہے کہ انگلی کے لمس جیسی معمولی قوت سے لے کر ٹرک کے وزن جتنی بھاری قوت کو محسوس کر سکیں۔ FSR اپنے اوپر لگائی جانے والی قوت میں ہونے والی تبدیلیوں کو بھی محسوس کر لیتے ہیں اور اس کے مطابق اپنا ردعمل ظاہر کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہم سادہ الیکٹرونکس استعمال کرتے ہوئے اس سینسر کے کام کرنے کے تھریشولڈ کو ایڈجسٹ کر سکتے ہیں۔ FSR کے استعمالات تو لامحدود ہیں۔ ان میں سے کچھ کا تذکرہ جدول 1 میں کیا گیا ہے۔ FSR کی پیڈز، کمپیوٹر ان پٹ آلات، ٹچ سوئچز، الارم سینسر، لمٹ سوئچ Limit Switches، الیکٹرونک کی بورڈز، ڈجی ٹائزر Digitazers اور پریشر سینسرز میں بڑی عمدگی سے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

ایک FSR ڈیوائس اپنے اوپر پڑنے والی قوت کے لحاظ سے تین طرح کی متحرک مزاحمت ظاہر کرتا ہے اس کے علاوہ یہ دوسرے سینسرز کے مقابلے میں بہت کم کرنٹ پر کام کر سکتے ہیں۔ FSR کو ایک ایسا لینئر پوٹینشو میٹر بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے جو ایک قوت کی پوزیشن کے علاوہ اس کی مقدار سے بھی آگاہ کرے گا۔ تین تہوں والا XYZ قسم کا FSR بنایا جا سکتا ہے جو ہمیں 0.005 انچ ریزولیوشن کے ساتھ X-Y کوارڈی نیٹ پوزیشن بتانے کے علاوہ قوت (Z) کی مقدار بھی بتائے گا۔ XYZ قسم کے پیڈ کمپیوٹر ان پٹ استعمالات کے لیے گرافک پیڈ، سوئی جیسی نوک والے پن ٹیبلٹ Tablet اور ماؤس قسم کے آلات میں استعمال کے لیے انتہائی موزوں ہیں۔





شکل نمبر1: قوت محسوس کرنے والے رزسٹرز بہت پائیدار اور نفیس ہوتے ہیں۔

FSR سینسر مختلف انداز سے سوئچوں کی ترتیب میں بنائے جاسکتے ہیں اس کے علاوہ دوسرے قوت محسوس کرنے والے سینسرز کے مقابلے میں بہت کم قیمت میں 22x32 انچ سائز تک کے FSR بنائے جاسکتے ہیں۔

ماضی میں دو طرح کے قوت محسوس کرنے والے سینسر تھے۔ پیزو پولی مر اور سرامک سٹرین گاج۔ پیزو پولی مر سینسرز کا رائز ٹائم بہت تیز ہے اور ان کی حساسیت بھی زیادہ ہے اس وجہ سے یہ بہت زیادہ صوتی مداخلت اور تھرتھراہٹ کو بھی محسوس کر لیتا ہے۔ پیزو پولی مر سینسرز کو FSR آلات کے مقابلے میں زیادہ پیچیدہ انٹر فیسنگ درکار ہوتی ہے۔ FSR سینسرز بالکل درست پیمائش حاصل کرنے کے لیے تو اتنے حساس نہیں ہیں لیکن سٹرین گاج سینسرز کے مقابلے میں کافی مضبوط اور سستے ہیں۔

FSR دو پولی مر فلموں یا چادروں کا ایک سینڈوچ Sandwich ہوتا ہے۔ کسی ایک پولی مر چادر یا فلم پر ایک کنڈکٹو Conductiv نمونہ لگا دیا جاتا ہے۔ شکل نمبر2 کے مطابق یہ نمونہ آپس میں قریب قریب لگے ہوئے الیکٹروڈز کا ایک سلسلہ ہوتا ہے۔ الیکٹروڈز کا یہ نمونہ ایک کنگھی کی مانند لگتا ہے جس کے دانتوں کے درمیان فاصلہ ایک ملی میٹر سے کم ہوتا ہے۔ اس کے بعد دوسری چادر پر سیمی کنڈکٹنگ پولی مر لگایا جاتا ہے۔ ان چادروں کو آپس میں اس طرح جوڑ دیا جاتا ہے کہ کنڈکٹنگ الیکٹروڈ پولی مر کے ذریعے شنٹ ہو جائیں۔

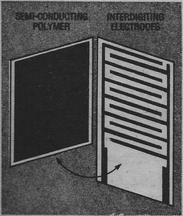
بیرونی قوت کی غیر موجودگی میں عام طور پر FSR کی آؤٹ پٹ رزسٹینس ایک میگ اوہم ہوتی ہے۔ شکل نمبر3 میں قوت اور رزسٹینس کے درمیان گراف دکھایا گیا ہے۔ FSR پر دباؤ بڑھانے پر اس کی رزسٹینس میں تبدیلی کا رسپانس لاگ رتھمک ہے۔ اس کی رزسٹینس 1M اور 50K کے درمیان تبدیل ہوگی۔ یہ تبدیلی لگائے جانے والے دباؤ پر منحصر ہے۔ شکل نمبر4 میں قوت اور کنڈکٹنس (Conductance) کے درمیان گراف دکھایا گیا ہے جو سادہ لینئر رسپانس کو ظاہر کرتا ہے۔ FSR کے ڈیزائن میں اہم نقطہ کنڈکٹ کرنے والے الیکٹروڈز کی ترتیب میں نفاست اور عمدگی ہے۔ سینسر کے سائز، شکل اور اس میں استعمال ہونے والی اشیاء میں تبدیلی لانے سے قوت اور رزسٹینس کے گراف کی شکل مختلف ہوگی۔

لینئر پوٹینشو میٹر FSR

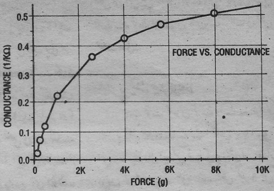
جب قوت محسوس کرنے والے رزسٹرز کو لینئر پوٹینشو میٹر بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تو اس سے بننے والی ڈیوائس قوت کی پوزیشن اور مقدار دونوں کو محسوس کر سکتی ہے۔ شکل نمبر 5 میں FSR-LP (قوت محسوس FSR کرنے والا رزسٹر۔ لینئر پوٹینشو میٹر LP) کی تہہ در تہہ تشکیل دکھائی گئی ہے۔ FSR-LP کو وائر کرتے ہوئے گرم لیڈ اور گراؤنڈ کے درمیان وولٹیج دیا جاتا ہے۔ جب قوت

TABLE 1—FSR APPLICATIONS

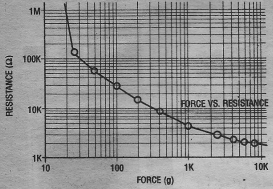
Graphic pads	Suspension sensors
Cursor keys	Accelerometers
Mouse devices	Water-level sensors
Pen stylus tablets	Panel switches
Pressure sensors	Digital tuning controls
Piano keyboards	Joysticks
Toner-level sensors	Game controllers
Foot pedals	Steering wheels
Gait-analysis sensors	Gas pedals
Artificial-limb force sensors	Robotic touch sensors
Dental-byte sensors	Industrial keyboards
IV drip pressure sensor	Deadman safety switches
Bed weight distribution sensor	Smart brake pedals
Security tiles/alarm sensors	Oil-pressure sensors
Load cells	Limit switches



شکل نمبر2: FSR کی تشکیل



شکل نمبر3: قوت اور مزاحمت کے مابین گراف



شکل نمبر4: قوت اور کنڈکٹنس کے درمیان گراف

محسوس کرنے والی تہہ پر قوت لگائی جاتی ہے تو واپر کنٹیکٹ اس تہہ اور رزس ٹینس والی پٹری کی کسی انگلی کے درمیان شنٹ ہو جاتے ہیں۔ اس طرح واپر پر وولٹیج پٹری سے فاصلے کے متناسب ہوتا ہے۔ کسی قوت کو محسوس کرنے کے لیے واپر ٹرمینل اور گراؤنڈ یا گرم لیڈ کے درمیان رزس ٹینس ناپی جاتی ہے۔ شکل نمبر6 میں FSR-LP کنیکشن کے دو متبادل ڈایاگرام دکھائے گئے ہیں۔

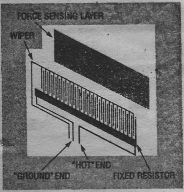
قوت کی مقدار اور پوزیشن بالکل دو مختلف چیزیں تو نہیں لیکن بغیر کسی پیچیدگی کے قوت کی پوزیشن اسی صورت میں معلوم ہو سکتی ہے جب ناپنے والا آلہ بہت کم کرنٹ خرچ کرتا ہے (1µA سے کم) اس طرح واپر رزس ٹینس کے گرد وولٹیج ڈراپ نہیں ہوگا چنانچہ FSR-LP سے انٹرفیسنگ کے لیے LF411 یا اسی جیسے آپریشنل ایمپ لی فائر (جس کی VOS اور IBIAS کم ہو) کی سفارش کی جاتی ہے کیونکہ واپر اور رزسٹر کے درمیان کنٹیکٹ عارضی (بہت کم دیر کے لیے) ہوگا۔ اس لیے FSR کو انٹرفیس کرنے کے لیے کسی قسم کا ہولڈ آلہ ضرور استعمال کریں۔ اکثر اوقات واپر اور گراؤنڈ کنٹیکٹ کے درمیان ایک کپے سٹر ایسا کرنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔

قوت کی پیائش کم پیچیدہ ہے۔ گرم اور گراؤنڈ لیڈ کے سروں کو شارٹ کرکے واپر اور اس مشترکہ تار کے درمیان رزس ٹینس کی پیائش کرکے قوت کی کافی درست پیائش حاصل کی جا سکتی ہے۔ اگر قوت پوٹینشو میٹر کے درمیان میں لگائی جائے تو پھر ڈیوائس کی رزس ٹینس میں مجموعی متعین (Fixed) رزس ٹینس کے آدھ کے برابر بھی اضافی رزس ٹینس شامل ہو جائے گی کیونکہ درمیانی کنٹیکٹ متعین (Fixed) رزسٹر کے دو آدھ حصوں کے متوازی ہے۔ دوسری طرف اگر قوت FSR-LP کے دونوں سروں میں سے کسی پر لگائی جائے تو متعین (Fixed) رزس ٹینس لازمی طور پر شارٹ ہو جائے گی۔ اس مسئلے پر قابو پانے کے لیے پوٹینشو میٹر رزس ٹینس کے مقابلے میں FSR رزس ٹینس زیادہ رکھی جاتی ہے چنانچہ کم کرنٹ کے ذریعے پوزیشن معلوم کرنا یقینی ہو جاتا ہے۔ اگر ہمیں پوزیشن کی پیائش دی گئی ہو تو پھر اس میں موجود قوت کی پیائش کی تھوڑی سی غلطی کو منفی کرنے کے لیے آپ ایک سادہ سا اینالاگ سرکٹ استعمال کر سکتے ہیں یا اگر سسٹم کے ساتھ مائیکروپروسیسر استعمال ہو رہا ہے تو اس کے سافٹ وئر میں اس کا ازالہ کیا جا سکتا ہے۔

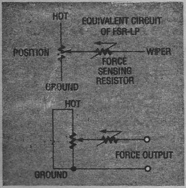
قوت اور اس کی پوزیشن محسوس کرنے والے رزسٹر (FPSR) کی پوزیشن کے لحاظ سے ریزولیوشن کئی چیزوں پر منحصر ہے مثلاً لگائی جانے والی قوت کی چوڑائی' اس کا پھیلاؤ اور کنڈکٹ کرنے والی انگلیوں میں نفاست۔ عام طور پر ان میں فاصلہ 10 تا 100 مائیکرومیٹر تک ہوتا ہے۔

FSR لینئر پوٹینشو میٹر XYZ پیڈ

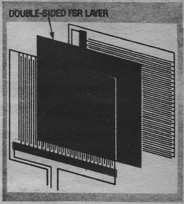
XYZ پیڈ بنانے کے لیے دو FSR لینئر پوٹینشو میٹرز کو بیک ٹو بیک اور ایک دوسرے کے متوازی لگایا جاتا ہے۔ XYZ پیڈ کے ذریعے X-Y کوارڈی نیٹ پلین میں قوت کی پوزیشن کے علاوہ اس کی مقدار (Z) بھی معلوم کی جا سکتی ہے۔ شکل نمبر 7 میں XYZ پیڈ کی تشکیل دکھائی گئی ہے۔ نوٹ



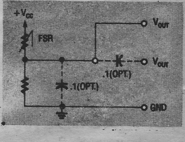
شکل نمبر5: FSR لینئر پوٹینشو میٹر کی تہہ در تہہ تشکیل۔ FSR لینئر پوٹینشو میٹر لگائی جانے والی قوت کی مقدار اور پوزیشن دونوں معلوم کر سکتے ہیں۔



شکل نمبر6: FSR لینئر پوٹینشو میٹر کے کنیکشن کرنے کے دو متبادل ڈایاگرام۔



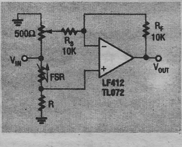
شکل نمبر 7: قوت محسوس کرنے والے رزسٹر کے دو لینئر پوٹینشیو میٹرز سے بننے والے ایک XYZ پیڈ کی تشکیل۔



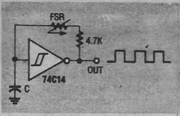
شکل نمبر 8: ایک FSR اینالاگ انٹرفیس۔ زیادہ دباؤ ڈالنے سے زیادہ آؤٹ پٹ وولٹیج حاصل ہوں گے۔

کریں کہ صرف ایک قوت کی پوزیشن ہی بغیر کسی پیچیدگی کے معلوم ہو سکتی ہے زیادہ قوتیں لگانے سے غلط پیمائش حاصل ہو گی۔ گرافک پیڈز اور ماؤس آلات وغیرہ میں اس کا کوئی مسئلہ نہیں لہٰذا وہاں استعمال کے لیے XYZ پیڈ مناسب ہیں لیکن پیڈ کو بہت پیچیدہ نمونے کی پہچان کے لیے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ FSR لینئر پوٹینشیو میٹرز پر بنائے گئے XYZ پیڈ کی پوزیشن معلوم کرنے کی درستی قریباً 1% ہے۔

ایک قوت محسوس کرنے والا اچھا سینسر ایک مستقل قوت پر مستقل پیمائش دے گا۔ یہ قوت کتنے رقبے پر محیط ہے اور اس کا پھیلاؤ کیا ہے اس چیز سے کوئی تعلق نہیں۔ FSR کی کام کرنے کی نوعیت قوت اور پریشر (دباؤ) سینسر کے درمیان ہے۔ اگر حقیقی پریشر سینسر پر مستقل قوت فراہم کی جا رہی ہو تو ریڈنگ، لگائی جانے والی قوت کے رقبے کے بالعکس متناسب (Inversely Proportional) ہو گی۔ FSR کا عمل Function قوت (فورس) اور دباؤ (پریشر) سینسر کے مابین ہوتا ہے۔ ایک مثالی FSR وہ رزسٹنس ظاہر کرتا ہے جو کارفرما رقبے پر قوت کے جذر کے برابر ہوتی ہے۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ قوت جتنے رقبے پر کارفرما ہو وہ رقبہ FSR کے موثر یا فعال (ایکٹو Active) رقبے سے زیادہ نہ ہو اور FSR کی انگلیوں یا الیکٹروڈز کے مابین فاصلے سے کم نہ ہو۔ چونکہ FSR کی مزاحمت قوت کے رقبے اور پھیلاؤ کے لیے حساس ہے اس لیے قوت کو پوزیشن اور پھیلاؤ کے لحاظ سے مستقل رہنا چاہئے۔ سینسر کے اوپر ربر کی چادر رکھ کر



شکل نمبر 9: مندرجہ بالا انٹرفیس وہاں موزوں ہے جہاں ہائی کرنٹ اور لو سورس امپیڈینس ضروری ہو۔

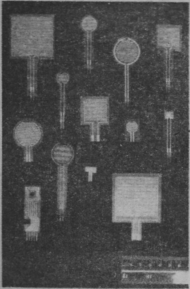


شکل نمبر10: قوت کو فریکوئنسی میں تبدیل کرنے والا کنورٹر

اس مسئلے پر قابو پایا جا سکتا ہے۔ FSR کو پریشر سینسر کے طور پر اسی صورت میں استعمال کیا جا سکتا ہے جب لگائی جانے والی قوت کا رقبہ FSR کے فعال (ایکٹو) رقبے سے زیادہ ہو۔

FSR آلات اس طرح ڈیزائن کیے جاتے ہیں کہ سرکٹری کی ایک وسیع رینج کے ساتھ انٹرفیس کیے جا سکیں۔ شکل نمبر 8 میں ایک سادہ اینالاگ انٹرفیس دکھایا گیا ہے۔ FSR کو انٹرفیس کرنے کے لیے بنیادی ضرورت اس چیز کا اطمینان کر لینا ہے کہ ڈیوائس میں سے کرنٹ 1mA فی مربع سینٹی میٹر سے بڑھنے نہ پائے۔ FSR کے گرد موجود وولٹیج، لگائی جانے والی قوت کی مقدار کا تعین کرتے ہیں اور زیادہ دباؤ پڑنے سے زیادہ وولٹیج آؤٹ پٹ حاصل ہوتی ہے۔ درست ترین پیمائش حاصل کرنا تھوڑا بہت مشکل ہے کیونکہ قوت اور مزاحمت کے درمیان گراف (شکل نمبر 3) بالکل سیدھا نہیں ہے۔ اچھی اور درست ترین پیمائش کرنے کے لیے بہتر ہو گا کہ آپ ڈیجیٹل الیکٹرونکس سے مدد لیں تاکہ FSR کی لاگ رتھمک خصوصیات سے لینئر نتائج حاصل کیے جا سکیں۔

اگر آپ قوت کی مقدار معلوم کرنے کے لیے کالز (Calls) ڈیزائن کریں (مثلاً ڈیٹا کی بورڈ) تو پھر FSR کو ایک وولٹیج ڈیوائیڈر میں رکھا جا سکتا ہے اور پچھلی سٹیج سے کپیسٹرز کے ذریعے کپل کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح پری لوڈ (پہلے سے لوڈ شدہ) حالت میں آف سیٹ کے مسائل ختم ہو جائیں گے۔ شکل نمبر 9 کا انٹرفیس ان جگہوں پر مناسب رہے گا جہاں زیادہ کرنٹ اور کم سورس امپیڈینس ضروری ہو۔ آپریشنل ایمپلی فائر کو یا تو یونٹی گین بفر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے یا پھر FSR آؤٹ پٹ کو ایمپلی فائی کرنے کے لیے۔ 500R پوٹینشیو میٹر کے ذریعے آف سیٹ کو ختم کیا جا سکتا ہے۔ گین کا تعین رزسٹر



شکل نمبر 11: اس تصویر میں مارکیٹ میں دستیاب مختلف اشکال اور سائز کے قوت محسوس کرنے والے چند رزسٹرز دکھائے گئے ہیں۔

باقی صفحہ 37 پر

میڈیم ویو ریڈیو

MEDIUMWAVERADIO

میڈیم ویو ریڈیو کا سادہ لیکن انتہائی موثر کارکردگی کا حامل پروجیکٹ..... مکمل میڈیم ویو پر ٹیوننگ، فیرائٹ ایریل اور سادہ ڈیزائن اس سرکٹ کی اہم خوبیاں ہیں۔

کرکٹ میچ کی کمنٹری سے لطف اندوز ہونے کے لیے تسلی سے اس پروجیکٹ کو بنائیں۔ اس ریڈیو کا ڈیزائن بہت سادہ ہے اور یہ محض دو ٹرانزسٹر پر مشتمل ہے۔ میڈیم ویو براڈ کاسٹ بینڈ پر تقریباً ہر اسٹیشن آپ آسانی سے سن سکیں گے۔

اس کی آؤٹ پٹ ایک کرسٹل ائیر فون کو ڈرائیو دینے کے لیے نہایت مناسب ہے یا پھر ہائی امپیڈنس ہیڈ فون یا پھر کوئی بھی ایمپ لی فائر اس سے ڈرائیو لے سکتا ہے۔ اس سرکٹ کے ساتھ درمیانی امپیڈنس کے ہیڈ فون کی کارکردگی سب سے بہتر ہے۔ ہیڈ فون کے علاوہ ائیرفون یا کچھ اور بھی جو چاہیں آپ استعمال کر سکتے ہیں۔ یہ ایک اپنے طور پر مکمل یونٹ ہے کیونکہ اس کا اپنا فیرائٹ راڈ ایریل موجود ہے اور بہتر نتائج کے لیے بیرونی ایریل کی ضرورت نہیں ہے۔ 9V بیٹری سے اسے پاور مہیا کی جاتی ہے جو کہ کئی گھنٹے کارآمد رہتی ہے کیونکہ اس میں کرنٹ خرچ محض 3.5mA ہے۔

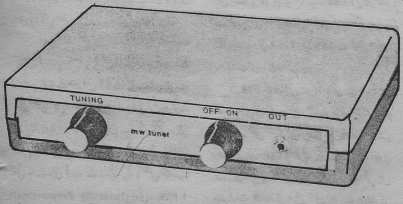
اس کا بنانا بہت آسان ہے اور اگر ذرا احتیاط سے کام لیا جائے تو نئے نئے شوقین بھی اسے آسانی سے بنالیں گے۔

سرکٹ ڈایاگرام

اکثر ریڈیو سرکٹس میں سپر ہیٹروڈائن (Super-Heterodyne) سرکٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ریڈیو کی اصطلاح میں سپر ہیٹروڈائن کا مطلب ہے ہائی فریکوئنسی کے دو سگنلز کو ایک دوسرے سے منفی کر کے نچلی فریکوئنسی کا سگنل پیدا کرنا۔ اگرچہ اس قسم کے سرکٹ بہترین کارکردگی کے حامل ہوتے ہیں لیکن یہ نسبتاً پیچیدہ اور بنانے میں مہنگے پڑتے ہیں اور پھر جب بن جائیں تو ان کو ترتیب میں رکھنا ذرا مشکل ہوتا ہے۔ اس پروجیکٹ کے سرکٹ میں ایک بہت ہی سادہ ٹیون شدہ ریڈیو فریکوئنسی سرکٹ استعمال کیا گیا ہے اور اگرچہ اس کے نتائج سپر ہیٹ (مختصراً) کے مقابلہ میں نہیں رکھے جا سکتے لیکن پھر بھی اسے مکمل میڈیم ویو ریڈیو کہا جا سکتا ہے۔ شکل نمبر1 میں اس ریڈیو کا سرکٹ ڈایاگرام دکھایا گیا ہے۔

TR1 اور TR2 کو دو مرحلے والا ڈائریکٹ (براہ راست) کپل ایمپ لی فائر کے طور پر لگایا گیا ہے اور دونوں کو مشترک ایمی ٹر حالت میں استعمال کیا گیا ہے تاکہ سرکٹ کا گین بہت ہائی ہو۔ سرکٹ کو اس طرح بائس کیا گیا ہے کہ TR1 کے کلکٹر پر 1.45 وولٹ اور TR2 کے ایمی ٹر پر تقریباً 0.7 وولٹ ملیں۔ بائس رزسٹر R2 کے ذریعے منفی فیڈ بیک بائس کی ان سطحوں کو برقرار رکھا گیا ہے۔

اگر TR1 کا کلکٹر کسی وجہ سے زیادہ مثبت ہو جائے تو TR2 کا ایمی ٹر بھی اسی مقدار جتنا مثبت ہو جائے گا۔ TR1 کی بیس کو R2 کے ذریعے ہائر بیس کرنٹ ملے گی اور TR1 کے کلکٹر وولٹیج کم ہو جائیں گے۔ TR2 کی کلکٹر اور ایمی ٹر کرنٹ فی الواقع برابر ہے اور جیسا کہ کلکٹر رزسٹر R3 کی مقدار ایمی ٹر رزسٹر



Analysis of TR_2
$V_E = 0.9V$
$I_E = \frac{0.9V}{560\Omega} = 1.607$ mA
$V_{RC} = 4.34V$
$V_B = 0.9 + 0.7 = 1.6$
$I_B = \frac{9 - 1.6}{10K} = 7.4 \times 10^{-4}$
$\beta = 2.3$

کی مقدار سے چھ گنا ہے تو R3 کے گرد ملنے والے وولٹیج R4 کے گرد موجود وولٹیج سے چھ گنا ہوں گے۔ جب R4 کے گرد 0.7V ہوں تو R3 کے گرد 4.2V ملیں گے۔ اس لیے ایمپ لی فائر کی آؤٹ پٹ ایک ایسے پوٹینشل کی طرف بائس ہوگی جو ہائی پیک ٹو پیک (Peak To Peak) وولٹیج مہیا کرے گا اور سگنل میں کوئی خاص فرق بھی نہ ڈالے گا۔

C7 کو R4 کی ڈی کپلنگ کے لیے استعمال کیا گیا ہے تاکہ اس رزسٹر سے ملنے والی منفی فیڈ بیک کا اثر ختم ہو جائے اور TR2 ہائی وولٹیج گین مہیا کرنے کے قابل ہو سکے۔ اگر آپ کو بہتر کارکردگی مقصود ہو تو صرف دو ایمپ لی فی کیشن مراحل کے ساتھ یہ ضروری ہے کہ دونوں ہائی گین مہیا کریں اس لیئے یہاں پر ہائی گین ٹرانزسٹر استعمال کرنا ضروری ہیں۔

فیرائٹ ایریل

ایمپ لی فائر کو ان پٹ سگنل فیرائٹ ایریل (L1,L2 اور) سے ملتا ہے اور C3 اس کے لیے ٹیوننگ کپے سٹر ہے۔ جو کپے سٹر ہم نے C3 کے لیے چنا ہے ایک تو یہ چھوٹا ہے دوسرا یہ سستا ہے اور تیسرا یہ کہ زیادہ سے زیادہ اتنی کپے سی ٹینس ہی کی ضرورت بھی ہے۔ C2 اور C3 کے ساتھ سیریز میں استعمال کر کے اس کی زیادہ سے زیادہ مقدار کو مناسب جگہ پر لایا گیا ہے۔ ایریل کی آؤٹ پٹ کو ایمپ لی فائر کی ان پٹ کے ساتھ ایک "لو" امپیڈینس کپلنگ وائنڈنگ اور ڈی سی بلاکنگ کپے سٹر C5 کی مدد سے کپل کیا گیا ہے۔

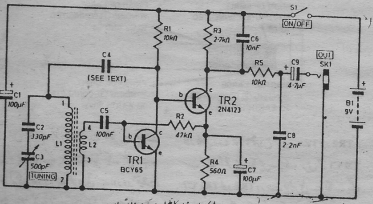
ایمپ لی فائر کی آؤٹ پٹ پر C5، C6 اور C8 فلٹرنگ (آر ایف) مہیا کرتے ہیں اور باقی آڈیو فریکوئنسی سگنل، C9 کے ذریعے آؤٹ پٹ ساکٹ SK1 کے ساتھ کپل کیئے گئے ہیں۔ اگرچہ اے ایم ڈی ماڈولیشن پیدا کرنے کے لیے محض آر ایف فلٹرنگ ہی ضروری نہیں ہے بلکہ سگنل کی ریکٹی فی کیشن بھی ضروری ہے۔ یہ ریکٹی فی کیشن درحقیقت ایمپ لی فائر کی پوشیدہ خصوصیت ہے اور یہ اس وقت واقع ہوتی ہے جب گین میں تبدیلی واقع ہو۔ گین میں تبدیلی ٹرانزسٹر کی کلکٹر کرنٹ میں تبدیلی کے نتیجہ میں پیدا ہوتی ہے۔

نصف سائیکل کے ایک حصہ میں TR2 سے گزرنے والی کرنٹ بڑھتی ہے اور نتیجے کے طور پر گین بھی بڑھاتی ہے جبکہ دوسرے نصف سائیکل میں کلکٹر کرنٹ اور TR2 کا گین دونوں کم ہو جاتے ہیں۔ چونکہ TR2 کافی ہائی گین کے فرق (دونوں سائیکل کے درمیان) سے واسطہ رکھتا ہے اس طرح مناسب حد تک ریکٹی فی کیشن اور ڈی ٹیکشن پیدا ہوتی ہے۔

اسٹیشن کا انتخاب

کسی بھی ٹیون شدہ فریکوئنسی ریسیور میں دو بڑی خرابیاں یا خامیاں ہوتی ہیں۔ ایک تو کم حساسیت اور دوسرے کم انتخابیت۔ اگر انتخابیت بہتر ہو تو یہ ریسیور صرف ایک اسٹیشن ٹیون کر سکے گا خواہ اس کے آس پاس بے شمار اسٹیشن ہی کیوں نہ واقع ہوں۔ اس نوعیت کا سادہ سرکٹ انتخابیت کے لیے فیرائٹ ایریل L1/2 سے مل کر درمیانے نتائج کا حامل ہوتا ہے۔

دونوں خصوصیات میں بہتری لانے کے لیے مثبت فیڈ بیک کا استعمال کیا جا سکتا ہے یعنی ایمپ لی فائر کی آؤٹ پٹ سے کچھ سگنل دوبارہ فیرائٹ راڈ ایریل کو مہیا کیئے جائیں تاکہ گین زیادہ ہو جائے۔ ریسیور کے پاس بینڈ کے سنٹر کے نزدیک زیادہ فیڈ بیک ہوگی اور اس طرح انتخابیت بہتر ہو جائے گی۔



میڈیم ویو ریڈیو کا مکمل سرکٹ ڈایا گرام

فہرست اجزا

رزسٹرز

نوٹ: تمام رزسٹرز 1/4 واٹ، 5% ٹالرینس کے ہیں۔

R1	=	10K کاربن فلم
R2	=	47K کاربن فلم
R3	=	2K7 کاربن فلم
R4	=	10K کاربن فلم
R5	=	10K کاربن فلم

کپے سٹرز

C1	=	100μ/16W الیکٹرولائی ٹک
C2	=	330p سرامک پلیٹ
C3	=	500p ویری ایبل
C4	=	تفصیل مضمون میں
C5	=	100n مائلر (MYLAR)
C6	=	10n مائلر
C7	=	100μ/10V الیکٹرولائی ٹک
C8	=	2n2 مائلر
C9	=	47μ/63V الیکٹرولائی ٹک

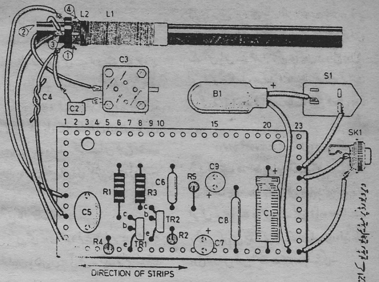
سیمی کنڈکٹرز

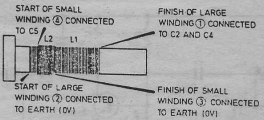
TR1	=	BCY65EP ٹرانزسٹر یا متبادل
TR2	=	2N4123 ٹرانزسٹر یا متبادل

متفرق

L1	=	میڈیم ویو فیرائٹ ایریل
S1	=	روٹری آن / آف سوئچ
SK1	=	جیک ساکٹ

ویروبورڈ، بکس، کنٹرول ناب، بیٹری کلپ (Connector)، بیٹری 9V، نٹ بولٹ، گلو (GLUE) وغیرہ





ویرو بورڈ پر میڈیم ویو ریڈیو کے اجزا کی ترتیب اور وائرنگ کی مکمل تفصیلات

اس سرکٹ میں TR1 کے کلکٹر سے فیرائٹ ایریل کو بذریعہ کپے سٹر C4، فیڈ بیک ملتی ہے۔ موخرالذکر کی مقدار بہت کم ہوتی ہے اور درحقیقت اسے چند حاجز تاروں سے بنایا جاتا ہے۔ سرکٹ میں فیڈ بیک مثبت ہے تاکہ گین میں اضافے کا باعث بنے اور انتخابیت بہتر ہو۔ اس طرح کے استعمال کے لیے منفی فیڈ بیک کا کوئی فائدہ نہیں ہوتا بلکہ یہ کارکردگی کو گھٹادے گی۔

تنصیب

اس سرکٹ کے لیے اسٹرپ بورڈ (12 پٹیاں 23x سوراخ) ضرورت ہوگا۔ اس بورڈ کی تفصیل اور رسیور کی وائرنگ شکل نمبر2 میں دکھائی گئی ہے۔ کسی بھی پٹی میں کوئی بریک نہیں ہے یعنی اسے کاٹنا نہیں پڑے گا۔

سب سے پہلے آپ بورڈ کو سائز کے مطابق کاٹ لیں اور پھر ریتی کی مدد سے اس کے کنارے برابر کرلیں۔ اس کے بعد ان پیچوں کے لیے دو سوراخ کریں جن کی مدد سے اس رسیور کو کیس میں لگانا ہے

اور پھر پرزے جوڑنا شروع کریں۔ TR1 اور TR2 کو سب سے آخر میں لگائیں۔ چیک کریں کہ C1، C9، C7، TR1 اور TR2 درست پولیرٹی سے لگائے گئے ہیں اور پھر یہ بھی چیک کریں کہ تانبے کی کوئی سی دو پٹیاں آپس میں سولڈر لگنے سے شارٹ تو نہیں ہو رہیں۔

یہ بہتر ہوگا کہ آپ ان جگہوں پر ویرو پن (Veropins) لگائیں جہاں سے بورڈ سے باہر کنیکشن دینا ہو۔ اب سرکٹ کو بولٹ کرکے بیرونی کنیکشن مہیا کردیں۔

کیس (Case)

اس ریڈیو رسیور کے لیے 40x120x180mm (ملی میٹر) کا کیس نہایت مناسب رہے گا۔ اسے آپ پلائی ووڈ سے بنا کر اوپر فارمیکا لگا سکتے ہیں تاکہ خوبصورت لگے۔ کیس کی تہہ (نچلا حصہ) ذرا بھاری لکڑی کی بنالیں تاکہ معمولی ٹھوکر سے ہلے نہیں۔ اس مقصد کے لیے ربڑ کے پاؤں بھی لگائے جاسکتے ہیں۔

یاد رکھیں اس رسیور کے لیے دھاتی ڈبہ کبھی استعمال نہ کریں کیونکہ اس طرح فیرائٹ راڈ ضرورت کے مطابق سگنل وصول نہیں کرسکے گی اور آپ کی تمام محنت رائیگاں چلی جائے گی۔ دونوں کنٹرول اور آؤٹ پٹ ساکٹ سامنے والے پینل پر لگائیں۔ C3 کو اگرچہ پیچ سے لگایا جاسکتا ہے لیکن بہتر کارکردگی کے حصول کے لیے اسے گلو (اعلیٰ کوالٹی والی) سے چپکا دیں۔ ایریل کو درست جوڑنا ضروری ہے اسے شکل نمبر2 کے مطابق درست لگائیں۔ پھر اسے ڈبہ میں پی گرپ (P-Grips) کی مدد سے فٹ کردیں۔ جب تمام پرزے فٹ ہوجائیں تو وائرنگ کریں۔

ٹیوننگ/ایڈجسٹ منٹ

اس رسیور کی کارکردگی کو ایریل کوائل اور فیرائٹ راڈ بڑی حد تک کنٹرول کرتے ہیں۔ ایریل کوائل کو فیرائٹ راڈ پر آگے پیچھے کرتے ہوئے اس جگہ چھوڑ دیں جہاں میڈیم ویو پر زیادہ سے زیادہ اسٹیشن ملیں۔ چونکہ C3 ٹیوننگ کی کافی وسیع حد مہیا کرتا ہے اس لیے اس کی درمیانی پوزیشن اتنی اہمیت نہیں رکھتی۔

سرکٹ سے بہتر نتائج کے حصول کے لیے C4 کو درست طریقے سے ایڈجسٹ کرنا ضروری ہے۔ دو تاروں کے ذریعے C4 کو دور لگانے سے یہ ممکن ہوگا کہ چند اسٹیشن نہایت مناسب والیوم میں سنائی دیں لیکن اس صورت میں رسیور میں مناسب انتخابیت کا فقدان ہوگا۔ دونوں تاروں کو اگر آپس میں بل دے دیں تو حساسیت اور انتخابیت دونوں بہتر ہوں گی لیکن اگر ضرورت سے زیادہ لمبائی تک بل دیں گے تو C3 کی سیٹنگ پر کسی ایک جگہ آسی لیشن پیدا ہوگی۔

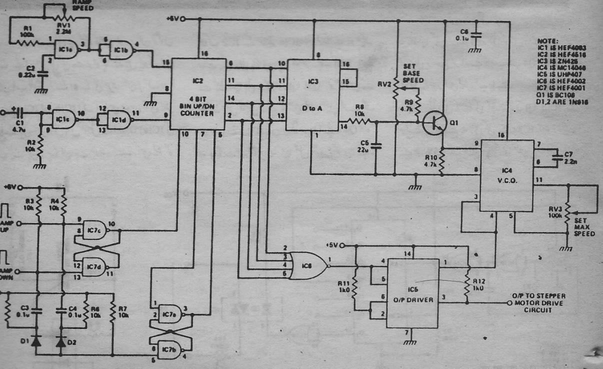
اگر آسی لیشن پیدا ہوتی ہے تو اس صورت میں آواز یوں لگے گی کہ شائد ٹیوننگ ہو رہی ہو۔ آسی لیشن کی موجودگی میں نشریات کی وصولی ممکن نہیں ہوگی۔ فیرائٹ ایریل سمتی ہوتا ہے اس لیے بہت بہتر آواز کے لیے آپ کو پورا ڈبہ بھی گھمانا پڑ سکتا ہے یا پھر زیادہ اونچی آواز کی صورت میں گھما کر آواز کم کرنا پڑے گی۔ ●●

سرکٹ بک

اسٹیپر موٹرز کے لیے ریمپ شدہ پلس جنریٹر

اسٹیپر (Stepper) کا مطلب ہے "سرکنے والی" اور ریمپ کا مطلب ہے "حملہ کرنے کا انداز اختیار کرنا"۔ یہ سرکٹ ایک روبوٹ بازو کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا۔ اس بازو نے پلس کی شرح کے حساب سے اوپر یا نیچے اٹھنا تھا اور یہ پلس ایک اسٹیپر موٹر ڈرائیو سرکٹ کو مہیا کیئے جانے تھے۔ موٹر کی ساکن حالت میں "ریمپ اپ" حکم ملنے پر موٹر نے اپنی بیس اسپیڈ پر چلنا تھا (وہ اسپیڈ جس پر موٹر لوڈ کے ساتھ چلتی اور رکتی ہے اور اس میں سنک کا نقصان نہیں ہوتا)، پھر اس نے زیادہ سے زیادہ اسپیڈ اختیار کرنا تھی (وہ زیادہ سے زیادہ اسپیڈ جس پر سنک کا نقصان نہ ہو) اور اس وقت تک چلنا تھا جب تک ضرورت ہو۔ "ریمپ ڈاؤن" کا حکم ملنے پر اس موٹر نے بیس اسپیڈ تک آنا تھا اور پھر رک جانا تھا۔

ان تمام ضروریات کو مدنظر رکھتے ہوئے یہ سرکٹ بنایا گیا۔ IC1a/b کلاک پلس (ریمپ اسپیڈ) چار بٹ بائزی اپ /ڈاؤن کاؤنٹر IC2 کو مہیا کرتے ہیں۔ جب "ریمپ اپ" کا حکم ملتا ہے تو IC7c/d کاؤنٹ یعنی گنتی کو سیٹ کرتے ہیں اور IC7a/b کاؤنٹر کو آن کرتے ہیں۔ اب جب تک "ریمپ ڈاؤن" کا حکم نہیں ملتا، کاؤنٹر اپنے زیادہ سے زیادہ کاؤنٹ تک پہنچتا ہے۔ کاؤنٹر کے زیادہ سے زیادہ کاؤنٹ کا مطلب ہے موٹر کی زیادہ سے زیادہ اسپیڈ۔ یہ کاؤنٹر اس وقت تک روبہ عمل رہتا ہے جب تک کہ "ریمپ ڈاؤن" کا حکم نہ ملے۔ اس سے کاؤنٹر، کاؤنٹ ڈاؤن پر سیٹ ہو جاتا ہے اور جو گنتی کو کم کرتے ہوئے صفر تک لے آتا ہے جو کم سے کم رفتار یعنی بیس اسپیڈ ہے۔ یہ صورت حال اس وقت تک برقرار رہتی ہے جب تک "ریمپ اپ" کا اگلا حکم نہ ملے۔ کاؤنٹر کی آؤٹ پٹ سے ڈیجیٹل سے اینالاگ



اسٹیپر موٹرز کے لیے ریمپ شدہ پلس جنریٹر کا سرکٹ ڈایاگرام

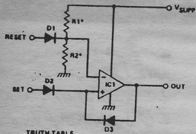
کنورٹر IC3 چلایا گیا ہے۔ جس کی ریمپنگ آؤٹ پٹ' وولٹیج کنٹرولڈ آسی لیٹر (VCO) IC4 کو کنٹرول کرتی ہے۔ وی سی او کی نچلی فریکوئنسی (بیس اسپیڈ) کو Q1 کی بائس سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے جبکہ اوپر کی فریکوئنسی (زیادہ سے زیادہ اسپیڈ) کو IC4 کی پن 11 کے ساتھ لگے 100K کے پوٹینشو میٹر سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ IC1c/d ،IC2 کو صفر پر سیٹ کرنے والا پلس مہیا کرتا ہے تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جاسکے کہ IC5 کی پن 3 پر موجود آؤٹ پٹ' موٹر کی بیس اسپیڈ کے مطابق ہے اور یہ ہر بار جنریٹر کے آن ہونے پر آف ہو جاتی ہے۔

Ω

اینالاگ سیٹ' ری سیٹ لیچ

اگرچہ سی موس گیٹ عام طور پر اینالاگ ایمپ لی فائرز کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں تاہم آپریشنل ایمپ لی فائرز کو ڈیجیٹل استعمال کے لیے اکثر نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ اینالاگ سرکٹ میں سیٹ' ری سیٹ روکنے یعنی لیچ (Latch) کرنے کے لیے ایک اور سرکٹ اسی کے اندر ڈیزائن کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے ڈیزائن کو شامل کرنے کے لیے عام طور پر ایک ڈیجیٹل سرکٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس سرکٹ کے استعمال سے سیٹ' ری سیٹ کے عمل کے لیے ایک فالتو آپریشنل ایمپ لی فائر ضرورت ہوگا۔ یہاں استعمال کیا جانے والا آپریشنل ایمپ لی فائر کسی بھی قسم کا ہو سکتا ہے کیونکہ اس کی آؤٹ پٹ پر "لو" یا "ہائی" وولٹیج کا انحصار اس کے اندرونی سرکٹ کے عمل پر ہے۔ R1 اور R2 کا انتخاب کچھ اس طرح کیا جائے کہ $R2=2.4R1$ اور $R2<V_{supply}/0.05$ ہو۔ اگرچہ دکھایا گیا سرکٹ ایک سپلائی سے کام کرتا ہے تاہم اسے دوہری سپلائی پر بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

Ω



TRUTH TABLE

SET	RESET	OUT
0	0	NC
0	1	0
1	0	1
1	1	1

NC = NO CHANGE

*SEE TEXT

NOTE:
IC1 IS ANY OP AMP
D1-3 ARE 1N4148

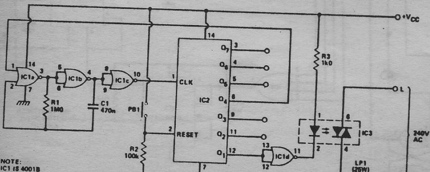
ETI OCTOBER 1983

اینالاگ سیٹ' ری سیٹ لیچ کا سرکٹ ڈایاگرام

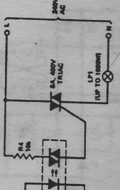
اونچا سننے والوں کے لیے گھنٹی

دروازے کی یہ گھنٹی خاص طور پر ان لوگوں کے لیے ڈیزائن کی گئی ہے جو اونچا سنتے ہیں کیونکہ اس میں بلب فلیش کرتے ہوئے کئی مرتبہ آن/آف ہوتا ہے۔ IC1a اور IC1b ایک ایسا سی موس آسی لیٹر بناتے ہیں جس میں ڈس ایبل (IC1a) Disable کی ان پٹ پن 1 پر) ان پٹ موجود ہے۔ آسی لیٹر کو کلاک IC2 کے ساتھ IC1c' بفر کرتا ہے جو ایک سات بٹ والی بائنری رپل کاؤنٹر ہے۔ PB1 دبانے سے پہلے Q4 ہائی ہوگا (اور Q1 تا Q3 "لو") جس سے کلاک ڈس ایبل رہے گا یعنی عمل نہیں کرے گا۔ PB1 دبانے پر IC2 ری سیٹ ہو جاتا ہے۔ Q4 "لو" ہو جاتا ہے اور آسی لیٹر اپنا عمل شروع کر دیتا ہے۔ IC2 اپنا عمل کرے گا اور Q1 کو اس وقت تک "لو" اور ہائی پر سوئچ کرتا رہے گا جب تک Q4 دوبارہ ہائی نہ ہو جائے اور آسی لیٹر رک جائے۔

آئی سی IC2 کی آؤٹ پٹ Q1' IC1d کے راستے IC3 سے جوڑی گئی ہے۔ IC3 آپٹو ٹرائیک ہے جو 25W تک کا مین سپلائی لوڈ کنٹرول کر سکتا ہے۔



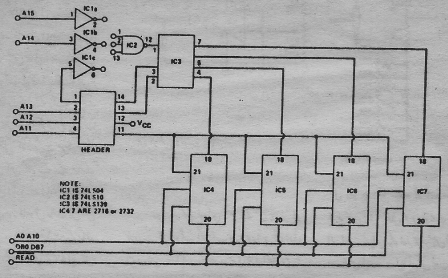
NOTE:
IC1 IS 4001B
IC2 IS 4024B
IC3 IS OPTO TRIAC (RS 308 196)

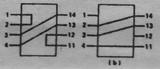


اونچا سننے والوں کے لیے گھنٹی کا سرکٹ ڈایاگرام

ہو سکتا ہے کہ آپ کو اس سے زیادہ پاور کی ضرورت ہو تو اس کے لیئے آپ ڈایا گرام کے دائیں طرف دکھایا گیا طریقہ استعمال کر سکتے ہیں۔ اس میں بتایا گیا ہے کہ آپٹو ٹرائیک کو استعمال کرتے ہوئے ایک طاقتور ٹرائیک کو کس طرح ٹرگر کیا جا سکتا ہے۔ اس سرکٹ کی وجہ سے یہ بلب چار مرتبہ آن / آف ہو گا۔ اگر اس سے زیادہ مرتبہ آن / آف کرنا مقصود ہو تو IC1 کی پن 1 کو IC2 کے Q5 یا Q6 سے منسلک کر دیں۔ اس طرح یہ آٹھ یا 16 مرتبہ آن / آف ہو گا۔ Ω

پروم (PROM) کارڈ





8K BLOCK	a	b	c
1st	IN	IN	IN
2nd	IN	IN	OUT
3rd	IN	OUT	IN
4th	IN	OUT	OUT
5th	OUT	IN	IN
6th	OUT	IN	OUT
7th	OUT	OUT	IN
8th	OUT	OUT	OUT

IC1

16K BLOCK	a	b
1st	IN	IN
2nd	IN	OUT
3rd	OUT	IN
4th	OUT	OUT

IC1

پروم (PROM) کارڈ کا سرکٹ ڈایا گرام

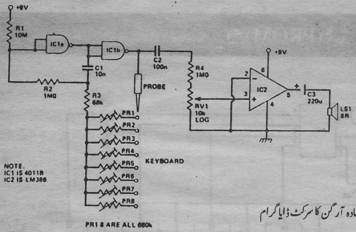
اس سرکٹ کی مدد سے آپ 16 بٹ ایڈریس پروسیسر اور ایک سپلائی والے 'ای پروم' کارڈ کو بہت وسیع کر سکتے (Expand کر سکتے) ہیں۔ ان تمام کارڈوز میں دکھایا گیا ہے کہ یا تو 2K استعداد والی چار پروم یا 4K استعداد والی دو پروم استعمال کی جاتی ہیں دو ساکٹ خالی ہوتے ہیں۔ اب دکھائے گئے طریقے کے مطابق بڑی آسانی سے 8K یا 16K میموری کے 'ایکس پین شن کارڈ' بنائے جا سکتے ہیں۔

پہلے ہم 8K سیٹ اپ کو لیتے ہیں جس میں 'ہیڈر' (Header) کے کنکشن شکل نمبر 1a کے مطابق ہیں۔ اس میں IC4-IC7 کی پن 21 (A11/Vpp) ہائی ہے۔ A11 اور A12 کو 2 تا 4 لائن ڈی کوڈر (جو نصف 74LS139 پر مشتمل ہے) کے راستے چپ سلیکٹ کے لیئے استعمال کیا گیا ہے۔ IC1 اور IC2 کو ڈی کوڈ ایڈریس لائن A13، 14 اور 15 سے منسلک کیا گیا ہے تاکہ میموری کا مخصوص 8K بلاک منتخب کیا جا سکے۔ (جدول ملاحظہ کریں)۔

اب آپ کو جب بھی اضافی میموری درکار ہو تو آپ کو نیا کارڈ لگانے کی ضرورت نہیں۔ شکل نمبر 1b میں دکھایا گیا ہیڈر اور زیادہ گنجائش والی ای پروم استعمال کرنا کافی ہو گا۔ ایسا کرنے کے لیئے A11 کو IC4 تا IC7 تک لے جائیں۔ A12 اور A13 کو IC3 کے راستے چپ سلیکٹ کے طور پر استعمال کریں۔ IC2 کی پن 1 اور 2 کو ملا دیں۔ IC1 کے ساتھ وائرنگ کرنے کی صورت میں ایڈریس لائن A14 اور A15 کی ڈی کوڈنگ سے منفرد 16K میموری بلاک حاصل ہو گا۔ البتہ یاد رکھیں کہ یہ عمل صرف 2716 اور 2732 'ای پروم' کے لیئے ہی درست ہو گا کیونکہ ٹیکساس TEXAS کے بنے 25XX ای پروم کے پن کنکشن مختلف ہیں۔

اضافی وائرنگ اور 28 پن ساکٹ کے استعمال سے سرکٹ کو 2764 ای پروم کے لیئے بھی ترتیب دیا جا سکتا ہے۔ اس طرح آپ محض 2K سے 32K تک کی اضافی میموری ایک ہی کارڈ سے حاصل کر سکتے ہیں۔ Ω

سادہ آرگن

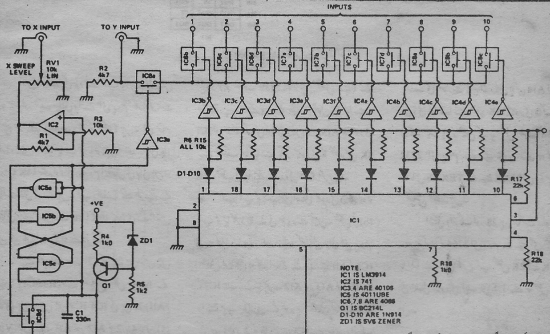


سادہ آرگن کا سرکٹ ڈایاگرام

مہنگائی کے اس دور میں اگر آپ کو آرگن کی ضرورت ہو یا آپ کا برخودار 'سٹائلو فون' کی فرمائش کر رہا ہو تو یہ سرکٹ آپ ہی کے لیے ہے۔ دو سی موس نینڈ گیٹس (نصف 40118) کی مدد سے ایک سادہ آسی لیٹر بنایا گیا ہے۔ خاموش (Quiescent) حالت میں کوئی آواز پیدا نہیں ہوتی۔ جب سٹائلس (Stylus) یعنی پروب کو آپ کی بورڈ پر لگاتے ہیں تو پہلے سے منتخب پری سیٹ رزسٹرز کے راستے سرکٹ مکمل ہوتا ہے اور آسی لیٹر ایک اسکوائر ویو پیدا کرتا ہے جو LM386 پر مشتمل آؤٹ پٹ مرحلہ سے منسلک ہے۔ یہ آئی سی اس کام کے لیے نہایت موزوں ہے کیونکہ اس کی زیادہ سے زیادہ آؤٹ پٹ 200mW تک محدود ہے اور خاموش حالت میں اس کا کرنٹ خرچ 3mA ہے۔ یہ 'اس حقیقت کے ساتھ کہ دونوں آئی سی بیٹری وولٹیج (کم سی کم 4V) پر عمل کریں گے' ظاہر کرتے ہیں کہ بیٹری کی "زندگی" زیادہ ہوگی۔

اس آرگن کو کسی قسم کے 'کی بورڈ' کی ضرورت بھی ہوگی۔ اگر آپ ویرو بورڈ پر لگی ہوئی پٹریوں میں سے ایک کے بعد دوسری پٹری اکھاڑ دیں تو ایک سادہ سا 'کی بورڈ' 0.15 انچ میٹرکس ویرو بورڈ سے بھی بنایا جا سکتا ہے۔ ٹیوننگ کے لیے ڈیجیٹل فریکوئنسی میٹر استعمال کریں تو بہت آسانی رہے گی۔ اگر آپ کے پاس کچھ اور میسر نہیں تو پیانو کے سر سنتے ہوئے ان کی مدد سے اپنا آرگن ٹیون کرلیں۔ Ω

اسکوپ بار گراف یونٹ



اسکوپ بار گراف یونٹ کا سرکٹ ڈایاگرام

اس سرکٹ کو ایک عام آسی لو اسکوپ کے ساتھ استعمال کے لیے بنایا گیا ہے جس کی X ڈیفلیکشن ان پٹ ہو اور اسے بار گراف کے ساتھ استعمال کیا جا سکتا ہو۔ اس کے استعمال میں آنے والے دس کالم ہیں۔ اس سرکٹ کا دل IC1 ہے جو بار گراف ڈرائیور LM3914 ہے۔ اس کی ان پٹ 'پن 5' کو آری دانت نما ویو فارم جنریٹر سے منسلک کیا گیا ہے جو 1KHz فریکوئنسی پر عمل کر رہا ہے۔ یہ جنریٹر Q1 اور ملحقہ پرزوں پر مشتمل ہے۔ Q1 ایک یکساں کرنٹ پیدا کرنے والا جنریٹر ہے جو 5mA کرنٹ مہیا کرتا ہے اور 330n قدر کے کپے سٹر کو چارج کرکے لی نی ار Linear سویپ پیدا کرتا ہے۔ جب اس کپے سٹر کے وولٹیج سی موس کے بالائی ابتدائی وولٹیج (جس پر اس کا عمل شروع ہو) تک پہنچتے ہیں' جو سپلائی وولٹیج کے دو تہائی کے برابر ہوتے ہیں تو IC5b اور IC5c سے بننے والی لیچ 'Latch IC5a کے ذریعے ٹرگر ہوتی ہے۔ اس سے کپے سٹر' IC8d کے راستے تیزی سے ڈسچارج ہوتا ہے۔ جب یہ وولٹیج سی موس کے زیریں ابتدائی وولٹیج' جو سپلائی وولٹیج کے ایک تہائی کے برابر ہوتے ہیں' تک پہنچتے ہیں تو لیچ ری سیٹ ہو جاتی ہے اور کپے سٹر دوبارہ چارج ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ اس طرح آری دانت نمالی نی ار ویو فارم پیدا ہوتی ہے۔

اسے IC2 سے بفر کیا جاتا ہے اور اسکوپ کے X ایمپ لی فائر کو ڈرائیو کرنے کے لیے مہیا کر دیا جاتا ہے دوسری طرف یہ سویپ بار گراف آئی سی کو بھی ڈرائیو مہیا کرتی ہے جس کی اوپر اور نیچے والی حدود اسی طرح کے دو سی موس سوئچوں سے منسلک ہیں۔ اس طرح دس کی دس آؤٹ پٹ لو ہوتی ہیں لیکن ایک ایک کرکے ترتیب کے ساتھ۔ یہ آؤٹ پٹ ایک ملٹی پلیکسنگ نظام کو ڈرائیو دینے کے لیے استعمال ہوتی ہیں جو 10 اینالاگ سوئچوں (IC6b تا IC8c) پر مشتمل ہے۔ ان کو انورٹنگ شمٹ ٹرگرز' ڈائیوڈز اور 'پل اپ' رزسٹرز کے ذریعے ڈرائیو ملتی ہے اور IC1 کو لاجک 1 پر ڈرائیو دینے کی محدود صلاحیت رکھتی ہیں۔ یہ ملٹی پلیکسڈ آؤٹ پٹ' آسی لو اسکوپ کی 'Y' ان پٹ کو ایک اور اینالاگ سوئچ کے راستے مہیا کی جاتی ہے' جو عام طور پر آن ہوتا ہے لیکن جب سویپ کپے سٹر ڈسچارج ہو تو کٹ آف حالت اختیار کرتا ہے تاکہ فلائی بیک کو ختم کر سکے۔ متبادل طور پر 'Z' ماڈولیشن ان پٹ بھی استعمال کی جا سکتی ہے بشرطیکہ یہ اسکوپ میں دستیاب ہو۔

استعمال کے دوران اسکوپ کا اندرونی سویپ جنریٹر آف کر دیا جاتا ہے اور اس کی جگہ یہ سرکٹ جوڑا جاتا ہے۔ اس کے ساتھ 15V ریگولیٹڈ سپلائی کے استعمال کی سفارش کی جاتی ہے تاکہ مناسب حد تک X آؤٹ پٹ ڈرائیو مہیا ہو۔ X سویپ کو ایڈجسٹ کیا جاتا ہے حتیٰ کہ ڈسپلے کی ایک مناسب چوڑائی ملے جو اسکرین کے نیچے لے جائی جا سکے۔ اب آپ ان پٹ کو اسکوپ سے منسلک کریں اور اسکوپ کی 'Y' حساسیت کو ایڈجسٹ کرکے بہترین ڈسپلے حاصل کریں۔

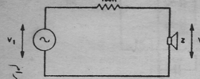
Ω

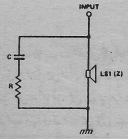
کراس اوور پر کارکردگی بڑھائیں

جب آپ اس قسم کے کراس اوور سرکٹ ڈیزائن کریں تو اسپیکرز کے ردعمل سے واسطہ ضرور پڑے گا۔ یہ مسائل ایک طرف تو رنگنگ پیدا کریں گے دوسرے ڈیزائن کے حساب سے مقرر کردہ فریکوئنسی پر رول آف' نہیں ملیں گے جو کہ زیادہ ضروری ہیں۔ کراس اوور ڈیزائن کرتے وقت اس مفروضہ کو سامنے رکھنا بے معنی ہے کہ عمل کے دوران ہر سطح پر امپیڈینس یکساں رہتی ہے۔ درحقیقت حرکتی کوائل والا اسپیکر بالکل اس طرح ہے جیسے انڈک ٹینس اور رزس ٹینس سیریز میں لگی ہوں۔ انڈک ٹینس کی وجہ سے اسپیکر کی امپیڈینس میں فریکوئنسی کے ساتھ ساتھ اضافہ ہوتا ہے۔ یہ کوئی غیر معمولی بات نہیں ہوگی کہ 8 اوہم اسپیکر کی برائے نام امپیڈینس آپ کو' 3KHz فریکوئنسی سگنل پر 15 اوہم ملے۔

اس مسئلہ کے حل کے لیے اس تجویز شدہ نظام کے مطابق ایک سیریز رزسٹر اور کپے سٹر کی گروہ بندی کو استعمال میں لایا جا سکتا ہے۔ اگر ان پرزوں کی مقداروں کا انتخاب درست کیا جائے تو اسپیکر' کراس اوور کے لیے خالص رکاوٹی لوڈ ثابت ہوگا۔ ظاہر ہے کہ اس طرح اس امر کو یقینی بنایا گیا ہے کہ ڈیزائن کے حساب سے مقرر کردہ فریکوئنسی پر اسپیکر 'رول آف' اور 'رول آن' کرتا رہے۔ سرکٹ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ پرزوں کی مقداریں اس طرح معلوم کی جاتی ہیں: مطلوبہ کراس اوور فریکوئنسی کے مطابق اسپیکر کو سائن ویو' بذریعہ 100R رزسٹر مہیا کریں (ملاحظہ فرمائیں شکل)۔ جنریٹر (V1) کی آؤٹ پٹ پر وولٹیج کی پیمائش کریں اور اسپیکر ٹرمینل (V2) پر بھی پیمائش کریں۔ اب آپ اسپیکر Z کی امپیڈینس مندرجہ ذیل مساوات سے معلوم کر سکتے ہیں۔

$$Z = \frac{100 \times V_2}{V_1 - V_2}$$





کراس اوور کی کارکردگی بڑھانے والے آلے کا سرکٹ ڈایاگرام

اب اسپیکر ٹرمینلز کے آرپار ڈی سی رزس ٹینس کی پیمائش کی جاتی ہے اور R کو اس کے برابر بنایا جاتا ہے۔ اب C کی مقدار مندرجہ ذیل مساوات سے

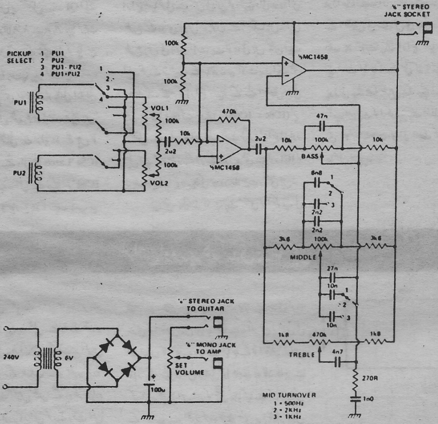
معلوم کرلیں:

$$C = \frac{Z - R}{2\pi f R^2}$$

جہاں 'f' کراس اوور فریکوئنسی Hz میں اور C فیراڈ میں ہے۔

اسپیکر اور نیٹ ورک اب ایک اییار کاوٹی لوڈ ہیں جو R کے برابر ہے اور اس مفروضہ پر کراس اوور کی پیائش یقین کے ساتھ معلوم کرسکتے ہیں۔ Ω

الیکٹرونک گٹار



الیکٹرونک گٹار کا سرکٹ ڈایاگرام

یہ سرکٹ ایک دوست کے گٹار میں لگا دیکھا تھا جس سے اس کی کارکردگی میں اضافہ ہوگیا تھا اور وہ اور بھی صاحب کمال ہوگیا تھا۔ میں نے یہ سرکٹ نقل کرلیا اور اب آپ کی خدمت میں پیش ہے۔

اس سرکٹ میں مختلف کنٹرول اس طرح ہیں ☆ پک اپ/فیز سلیکٹ' ☆ والیوم 1 اور 2' ☆ باس' مڈل اور ٹریبل ٹون کنٹرول۔ اس سرکٹ میں کرنٹ کا خرچ بہت کم ہے۔ اسے بیٹری کے ساتھ یا جیک ساکٹ کے راستے پاور سپلائی مہیا کرکے چلایا جاسکتا ہے۔ Ω

توجہ فرمائیں

☆ جواب طلب امور کے لیئے جوابی لفافہ ارسال کرنا ضروری ہے۔ ☆ سالانہ خریداری اور پرانے شمارے و کتب منگوانے کے لیئے کل قیمت بذریعہ منی آرڈر ارسال فرمائیں۔ ☆ منی آرڈر کے کوپن پر اپنا پتہ اور رقم ارسال کرنے کی وجہ واضح تحریر فرمائیں۔ ☆ سالانہ خریداری' پرانے شماروں کا آرڈر' کتب کا آرڈر اور الیکٹرونک کلینک وغیرہ کے لیئے ایک ہی لفافے میں الگ الگ کاغذ استعمال کریں تاکہ انہیں متعلقہ شعبوں تک پہنچایا جاسکے۔ ☆ اپنے مضامین کاغذ کی ایک طرف اور ایک ایک سطر چھوڑ کر تحریر فرمائیں۔

ڈیجیٹل الیکٹرونکس تجربات

DIGITAL ELECTRONICS EXPERIMENTS

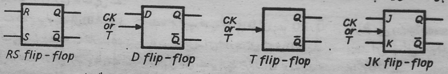
(اکرام الحق اعوان) قسط 2

ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے بنیادی سرکٹس کا تعارف' ان کو اپنے پروجیکٹ میں استعمال کرنے اور ان پر تجربات کرنے کے بارے میں ایک نیا سلسلہ

فلپ فلاپس

ایک فلپ فلاپ (Flip-Flip) یا بائی اسٹیبل ملٹی وائبریٹر آؤٹ پٹ کی دونوں حالتوں ہائی اور لو میں مستحکم ہوتا ہے یعنی اس کی آؤٹ پٹ Q لامحدود وقت کے لیے 1 یا 0 ہو سکتی ہے۔ اسے تبدیل کرنے کے لیے یعنی فلپ کر کے ہائی حالت میں یا فلاپ کر کے لو اور $\bar{Q}$ ہائی پر ری سیٹ ہو جاتا ہے۔ اگر R=0 اور S=1 ہو تو یہ اپنی دوسری مستحکم حالت میں چلا جاتا ہے جس میں یہ Q=1 اور $\bar{Q}$=0 پر سیٹ ہوتا ہے۔ اگر R=1 اور S=1 ہو تو اس کا مطلب ہے کہ ہم یہ کوشش کر رہے ہیں کہ Q (اور $\bar{Q}$) دونوں بیک وقت 1 اور 0 ہو جائیں اور یہ عقل نہیں تسلیم کرتی لہٰذا ان پٹ کی یہ صورت چھوڑ دی گئی ہے۔

کلاک شدہ (Clocked) (یا ٹرگر شدہ) حالت میں' R اور S کو' پلس کے بڑھتے ہوئے (مثبت ہوتے ہوئے ⎾) کنارے پر' جو CK (یا T) کو فراہم کیا گیا ہو' لازماً 0 ہونا چاہئے۔ اگر D=0 ہو تو کلاک پلس ملنے کا عمل Q=0 اور $\bar{Q}$=1 کرتا ہے اور دونوں



شکل نمبر 10: فلپ فلاپس کی چار اقسام۔ RS فلپ فلاپ' D فلپ فلاپ' T فلپ فلاپ' JK فلپ فلاپ۔

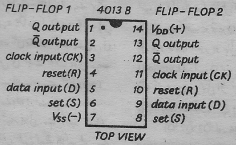
حالت میں لانے کے لیے ایک مناسب ان پٹ پلس کی ضرورت ہوگی۔ بنیادی طور پر یہ اسٹور یا میموری سرکٹ ہے' اسے کاؤنٹر' شفٹ رجسٹر اور میموری میں زیادہ استعمال کیا جاتا ہے۔ مختلف قسم کے فلپ فلاپ کی علامتیں شکل نمبر 10 میں دکھائی گئی ہیں۔ نوٹ کریں کہ ان میں کم پلی منٹری آؤٹ پٹ '$\bar{Q}$' بھی موجود ہیں۔

D فلپ فلاپ (یہ نام اس کی ڈیٹا 'D' ان پٹ کی وجہ سے دیا گیا ہے) کی دو قسموں کا ہم یہاں بیان کریں گے۔

4013B ڈوئل D فلپ فلاپ

یہ آئی سی دو آزاد یعنی الگ الگ ڈی فلپ فلاپ پر مشتمل ہے جن کی پاور سپلائی پنیں مشترک ہیں۔ اس کے عمل کے تین طریقے ہیں:

ڈائریکٹ موڈ (Mode) حالت میں یہ RS قسم کی طرح عمل کرتا ہے۔ اگر R ہائی اور S لو تو یہ Q



DIRECT MODE

Inputs		Outputs	
R	S	Q	$\bar{Q}$
1	0	0	1
0	1	1	0
1	1	see text	
0	0		

CLOCKED MODE

Inputs		Outputs	
CK	D	Q	$\bar{Q}$
↑	0	0	1
↓	0	0	1
↑	1	1	0
↓	1	1	0

شکل نمبر 11: 4013B ڈوئل D فلپ فلاپ کے پن کنیکشن اور دو حالتوں (ڈائریکٹ حالت' کلاک حالت) میں ٹرتھ ٹیبل

آؤٹ پٹ ان حالتوں کو اس وقت تک قائم رکھتی ہیں جب تک کہ اگلا کلاک پلس نہ ملے (خواہ D ہائی ہی کیوں نہ ہو یا کلاک پلس منفی ـــ کی طرف ہی کیوں نہ گر جائے)۔ جب D=1 ہو تو کلاکنگ کا عمل Q=1 اور $\bar{Q}$=0 بناتا ہے۔ اس تمام بحث کا خلاصہ یہ ہوا کہ D قسم کے عمل میں D ان پٹ کی حالت (1 یا 0) کلاک پلس کے بڑھتے ہوتے حصہ کے دوران میں Q آؤٹ پٹ کو منتقل ہوتی ہے اور اس سے پہلے نہیں۔ ڈائریکٹ ان پٹ R اور S کلاک ان پٹ کو ختم کرتی ہے۔

ٹاگلنگ (Toggling) کی حالت میں (یعنی اپنی حالت کو بار بار تبدیل کرنے کی صورت میں) یہ فلپ فلاپ اپنی آؤٹ پٹ حالت یکے بعد دیگرے کلاک پلس کے ملنے پر تبدیل کرتا ہے اور یہ T فلپ فلاپ کی طرح عمل کرتا ہے۔ اس عمل کے لیے D کو $\bar{Q}$ سے جوڑا جاتا ہے جیسا کہ شکل نمبر 12 میں دکھایا گیا ہے اور جب پہلا کلاک پلس مہیا کیا جاتا ہے (مثلاً جب S1 کو X سے Y پر اور پھر X پر لایا جاتا ہے)، Q1 اپنی حالت تبدیل کر لیتا ہے، فرض کریں کلاک پلس کے بڑھتے ہوئے کنارے ab پر یہ لو سے ہائی (AB) ہوتا ہے، دوسرے کلاک پلس کے بڑھتے ہوئے کنارے cd پر، Q دوبارہ تبدیل ہوتا ہے اور اس مرتبہ یہ ہائی سے لو (DC) ہو جاتا ہے۔ تیسرے کلاک پلس کے بڑھتے ہوئے کنارے ef پر Q دوبارہ (EF) ہائی ہو جاتا ہے اور یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ کلاک ان پٹ گراف اور Q گراف سے یہ پتہ چلتا ہے کہ Q ہر دو کلاک پلس کے لیے ہائی ہوتا ہے۔ یعنی Q سے آؤٹ پٹ پلس کی فریکوئنسی، کلاک پلس کی نسبت نصف ہوتی ہے۔ اس لیے ٹاگلنگ فلپ فلاپ دو سے تقسیم (Divided by Two) کرنے والا سرکٹ ہے۔

ٹاگلنگ تب ہوتی ہے جب Q=1، $\bar{Q}$=0=D ہو اور اس طرح اگلے کلاک پلس کے بڑھتے ہوئے کنارے پر D لیول Q کو منتقل ہو جاتا ہے یعنی Q اب 0 ہو جائے گا جبکہ $\bar{Q}$ اور D ہائی یعنی 1 ہو جائیں گے اور پھر یہ سلسلہ جاری رہے گا۔

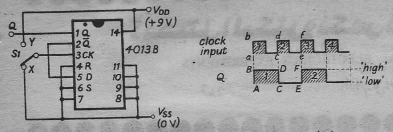
پروجیکٹ 5 میں آئی سی 4013B کو دونوں، ڈائریکٹ اور کلاک شدہ حالتوں میں جبکہ پروجیکٹ 3 میں بطور ٹاگل استعمال کیا گیا ہے۔

4042B کواڈ D لیچ

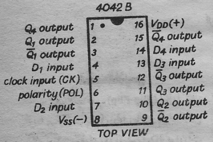
اس ایک آئی سی میں چار یکساں D فلپ فلاپ بنائے گئے ہیں جن کی کلاک ان پٹ (CK) مشترک ہے۔ ہر فلپ فلاپ کی اپنی D ان پٹ، Q اور $\bar{Q}$ آؤٹ پٹ ہیں۔ اس صورت میں جیسے ہی D ان پٹ فراہم کی جاتی ہے یہ اپنے مترادف Q آؤٹ پٹ کو منتقل ہو جاتی ہے بشرطیکہ CK اور POL ایک ہی حالت میں ہوں یعنی دونوں ہائی ہوں یا لو ہوں۔ اگر اب CK کی حالت کو تبدیل کیا جائے اس طرح کہ وہ POL سے مختلف ہو تو ہر Q (اور $\bar{Q}$) آؤٹ پٹ کی ہائی یا لو حالت اسٹور ہو جاتی ہے یا لیچ ہو جاتی ہے (Latched)۔ اب D ان پٹ پر مزید تبدیلی Q (یا $\bar{Q}$) آؤٹ پٹ پر کوئی اثر نہیں ڈالتی جب تک کہ CK اور POL مختلف رہتے ہیں۔

$\bar{Q}1$، $\bar{Q}2$، $\bar{Q}3$ اور $\bar{Q}4$ آؤٹ پٹ ہمیشہ Q1، Q2، Q3 اور Q4 سے بالترتیب کمپلیمنٹ یعنی 90° کے زاویہ پر ہوتی ہیں۔

4013B کے برعکس جو کہ کنارے سے ٹرگر ہوتی ہے، 4042B کلاک ان پٹ کے ذریعے لیول سے کنٹرول شدہ ہے۔ علاوہ ازیں اس کے چاروں مرحلے سیریز (کیسکیڈ Cascade) میں نہیں لگائے جا سکتے۔ اس کے عمل کو پروجیکٹ 2 میں بہتر طریقہ سے واضح کیا گیا ہے۔



شکل نمبر 12: 4013B ڈوئل D فلپ فلاپ کا وائرنگ ڈایاگرام اور آؤٹ پٹ ویو فارم۔



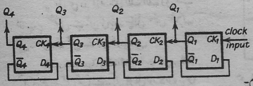
Inputs			Outputs	
CK	POL	D	Q	$\bar{Q}$
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
1	0	0/1	latches	
1	1	0	0	1
1	1	1	1	0
0	1	0/1	latches	

شکل نمبر 13: 4042B کواڈ D لیچ کے پن کنکشن اور ٹرتھ ٹیبل

کاؤنٹرز

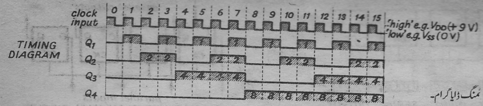
ایک الیکٹرونک کاؤنٹر (Counter) یعنی گنتی کرنے والا سرکٹ، ان پلس کی گنتی کرتا ہے جو اس کی کلاک (یا ٹرگر) ان پٹ میں داخل ہوتے ہیں۔ یہ بہت سے فلپ فلاپ پر مشتمل ہوتے ہیں تاکہ وہ ٹاگل ہو سکیں۔ گنتی کا عمل بائنری کوڈ میں کیا جاتا ہے، ہائی اور لو حالتیں بائنری اعداد (بٹس bits) بالترتیب 1 اور 0 سے ظاہر کرتی ہیں۔

ایک رپل Ripple یا اسنکرونس Asynchronous یعنی گھٹتے بڑھتے ہوئے یا غیر ہم قدم کاؤنٹر میں ایک فلپ فلاپ کی آؤٹ پٹ (Q) اگلے فلپ فلاپ کی کلاک ان پٹ (CK) کو مہیا ہوتی ہے۔ یہ طریقہ چھوٹی گنتی کے لیے تسلی بخش ہے،



FOUR-BIT RIPPLE COUNTER

شکل نمبر 14: چار بٹ رپل کاؤنٹر کا بلاک ڈایاگرام۔



شکل نمبر15: چار بٹ رپل کاؤنٹر کی ٹائمنگ ڈایاگرام۔

کیونکہ یہ زیادہ قابل اعتماد کارکردگی کے حامل ہوتے ہیں لیکن زیادہ پیچیدہ سنکرونس Synchronous یعنی ہم قدم کاؤنٹر کی نسبت ست رفتار ہوتے ہیں۔ (کیونکہ ہر فلپ فلاپ کو اپنے سے پہلے فلپ فلاپ سے ملنے والے کلاک پلس کا انتظار کرنا ہوتا ہے) جبکہ ہم قدم طریقہ میں تمام فلپ فلاپ ایک ساتھ کلاک ہو جاتے ہیں۔ ایک غیر ہم قدم (Asynchronous) کاؤنٹر کا بلاک ڈایاگرام شکل نمبر 14 میں دکھایا گیا ہے جس میں D فلپ فلاپ استعمال کیے گئے ہیں (جن میں D کو $\bar{Q}$ سے منسلک کیا گیا ہے تاکہ ٹاگلنگ مہیا ہو سکے)۔ یہ چار بٹس تک عمل کر سکتا ہے۔

اب ہم تین مقبول عام سنکرونس یعنی ہم قدم کاؤنٹر آئی سی کی تفصیلات بیان کرتے ہیں۔

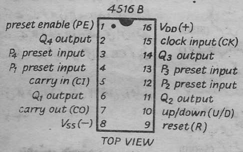
4516B بائنری کاؤنٹر

یہ چار بٹ کاؤنٹر ہے جس کی چار آؤٹ پٹ Q1=1، Q2=2، Q3=4 اور Q4=8 گنتی کو ظاہر کرتی ہیں۔ جب عدد 3 کی گنتی ہو، Q1 اور Q2 ہائی ہوتی ہیں۔ زیادہ سے زیادہ گنتی بائنری میں 1111(=15) ہے جو اس وقت حاصل ہوتی ہے جب چاروں آؤٹ پٹ ہائی ہوں۔ ملاحظہ فرمائیے شکل نمبر 15 میں دی گئی ٹائمنگ ڈایاگرام۔

اگر U/D (پن 10) ہائی ہو تو کلاک پلس کے بڑھتے ہوئے کنارے (⌐) پر گنتی ایک سے بڑھتی ہے اور اگر U/D (پن 10) لو ہو تو گنتی ایک سے کم ہوتی ہے۔ عام طور پر R (پن 9)، CI (پن 5) اور PE (پن 1) لو رکھی جاتی ہیں۔ اگر R کو ہائی کر دیا جائے تو کاؤنٹر صفر پر دوبارہ سیٹ ہو جاتا ہے۔ جب CI ہائی ہو تو گنتی رک جاتی ہے اس طرح اس ان پٹ کو آپ گنتی روکنے یا یا جاری رکھنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔ اگر PE کو ہائی کر دیا جائے کاؤنٹر چاروں پری سیٹ ان پٹس کی کل گنتی بتاتا ہے (جو اس طرح ہیں P1=1، P2=2، P3=4 اور P4=8) جبکہ کلاک ان پٹ خواہ کچھ بھی ہو۔ شکل نمبر 16 میں دکھائے گئے ٹرتھ ٹیبل میں اس کے عمل کا خلاصہ دیا گیا ہے۔

15 سے اوپر گنتی کے لیے دو کاؤنٹر رپل حالت میں منسلک کیے جاسکتے ہیں اگر CO (پن 7) پہلے کاؤنٹر کی آؤٹ پٹ دوسرے کی کلاک ان پٹ (CK) کو مہیا کی جائے۔ یا پھر اگر ایک CO کو دوسرے کاؤنٹر کی CI سے منسلک کریں تو وہ ہم قدم یعنی سنکرونس حالت میں ہوں گے۔

پروجیکٹ نمبر 4 میں 4516B کی تین آؤٹ پٹ کو عمل کے آٹھ سلسلہ وار مراحل کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا گیا ہے۔



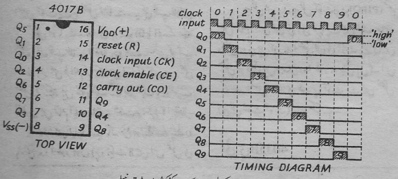
CK	R	CI	PE	U/D	Action
⌐	0	0	0	1	counts up
⌐	0	0	0	0	counts down
X	1	X	X	X	resets to zero
X	0	1	0	X	no count
X	0	X	1	X	counts presets

X = does not matter if 'high' or 'low'
⌐ = rising edge of a clock pulse

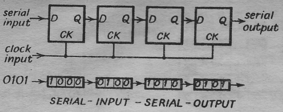
شکل نمبر16: 4516B بائنری کاؤنٹر کے پن کنکشن اور ٹرتھ ٹیبل

4510B بی سی ڈی کاؤنٹر

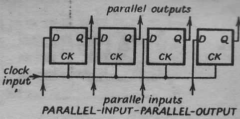
اس کے پن کنکشن 4516B کی طرح ہی ہیں اور اس کا عمل بھی ملتا جلتا ہے ماسوائے اس کے کہ اس میں سولہ میں سے دس ممکنہ آؤٹ پٹ گروہ بندیاں استعمال کی گئی ہیں۔ یہ کاؤنٹر زیادہ سے زیادہ 9 تک گنتا ہے (یعنی Q1 اور Q4 ہائی) اور دس اعداد 0 تا 9 کو بائنری کوڈ میں چار آؤٹ پٹ پر ظاہر کیا جاتا ہے



شکل نمبر17: 4017B ڈیکیڈ کاؤنٹر کے پن کنکشن اور ٹرتھ ٹیبل



شکل نمبر18: سیریل ان پٹ سیریل آؤٹ پٹ شفٹ رجسٹر کا بلاک ڈایا گرام



پیرلل ان پٹ پیرلل آؤٹ پٹ شفٹ رجسٹر کا بلاک ڈایا گرام

اسی لیے اسے بائنری کوڈڈ ڈیسی مل (بی سی ڈی) کہتے ہیں۔

4017B ڈی کیڈ کاؤنٹر

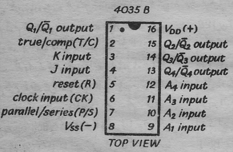
اس کی دس آؤٹ پٹ (Q0 تا Q9) ہیں اور بتدریج کلاک پلس ملنے پر ہر پلس کے بڑھتے ہوئے کنارے پر ہر ایک ہائی ہوتی جاتی ہے (ملاحظہ فرمایئے شکل نمبر 17 میں دکھائی گئی ٹائمنگ ڈایا گرام) لیکن اس شرط کے ساتھ کہ R اور CE دونوں لو ہوں۔

جب R ہائی ہو جائے تو کاؤنٹر دوبارہ صفر پر سیٹ ہو جاتا ہے اور اس حالت میں Q0 ہائی ہوتی ہے جبکہ باقی تمام آؤٹ پٹ لو ہوتی ہیں۔ دوبارہ گنتی شروع کرنے کے لیے R کو لو پر لانا ہوگا۔ گنتی اس وقت رک جائے گی جب آپ کسی بھی لمحہ CE کو ہائی کریں۔

اس کاؤنٹر کی اکثر سہولتوں کا استعمال پروجیکٹ 1 میں کیا گیا ہے۔

شفٹ رجسٹرز

ایک شفٹ رجسٹر (Shift Register) بائنری اعداد کو اسٹور کرتا ہے اور جب ضرورت ہو انہیں آؤٹ پٹ پر منتقل کرتا ہے۔ یہ کئی فلپ فلاپس پر مشتمل ہوتا ہے۔ عدد کی ہر بٹ (0 یا 1) کے لیے ایک ایک فلپ فلاپ استعمال ہوتا ہے۔ بٹس کو آپ سلسلہ وار بھی فراہم کرسکتے ہیں اور آؤٹ پٹ پر بھی منتقل کرسکتے ہیں یعنی ایک کے بعد ایک یا دوسرے لفظوں میں تمام ایک ساتھ۔ شفٹ رجسٹرز کا استعمال کیلکولیٹرز میں کیا جاتا ہے تاکہ جمع ہونے سے پہلے دو بائنری عدد اسٹور ہوں (پروجیکٹ 8 میں اس عمل کی وضاحت موجود ہے)۔



شکل نمبر19: آئی سی 4035B کے پن کنیکشن

اقسام

چار بٹ سیریل ان پٹ سیریل آؤٹ پٹ (SISO) قسم میں، جو شکل نمبر 18 میں دکھائی گئی ہے، D فلپ فلاپ استعمال کیے گئے ہیں اور ہر ایک کی Q آؤٹ پٹ کو اگلے فلپ فلاپ کی D ان پٹ پر مہیا کیا گیا ہے۔ رجسٹر میں ہر بٹ بائیں سے داخل ہوتی ہے اور ہر کلاک پلس کے ساتھ دائیں طرف کے اگلے فلپ فلاپ میں منتقل ہوتی ہے۔ چار بٹ عدد (مثلاً 5=0101) کے لیے چار پلس فراہم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے اور مزید چار پلس اسے باہر نکالنے (آؤٹ پٹ پر فراہم کرنے) کے لیے۔

پیرلل ان پٹ پیرلل آؤٹ پٹ (PIPO) قسم میں تمام بٹس ان کی ڈی ان پٹ میں ایک ساتھ داخل ہوتی ہیں اور پھر اکٹھی ان کی آؤٹ پٹ Q میں منتقل ہو جاتی ہیں (جہاں وہ اسٹور ہو جاتی ہیں)۔ اس کے بعد انہیں متوازی طور پر آؤٹ پٹ میں منتقل (پیرلل شفٹ آؤٹ) کیا جاسکتا ہے۔

آئی سی 4035B

یہ آئی سی یونیورسل چار بٹ شفٹ رجسٹر ہے۔ اس صاحب کمال رجسٹر میں شفٹنگ کا عمل کلاک پلس کے بڑھتے ہوئے کنارے پر واقع ہوتا ہے۔

سیریل لوڈ بٹس کے لیے، P/S اور R کو لو پر روک کر T/C (پن 2) کو ہائی کیا جاتا ہے۔ J اور K ان پٹ (جن کا تعلق JK فلپ فلاپ سے ہے جو اگلے چار D قسم کی ان پٹ کو کنٹرول کرتا ہے) کو ملا کر سیریل ان پٹ بنائی جاتی ہے۔

پیرلل لوڈ بٹس کے لیے، R کو لو رکھا جاتا ہے جبکہ T/C اور P/S (پن 7) کو ہائی رکھا جاتا ہے اور بٹس کو ان پٹ A2, A3, A4 اور A1 پر مہیا کیا جاتا ہے، کم اہم بٹ A1(lsb) کو جاتی ہے۔ اگلے کلاک پلس میں عدد رجسٹر میں اسٹور ہو جاتا ہے اور چار Q آؤٹ پٹ پر بطور پیرلل آؤٹ پٹ ملتا ہے یا اگر P/S کو لو پر رکھا جائے تو عدد آؤٹ پٹ میں سلسلہ وار منتقل ہوگا۔

جب R کو ہائی کریں تو تمام آؤٹ پٹ لو حالت میں چلی جاتی ہیں خواہ رجسٹر سیریز حالت میں ہو یا پیرلل حالت میں ہو۔ اگر T/C کو لو کر دیا جائے تو تمام آؤٹ پٹ کمپلی منٹ $\bar{Q}$ فراہم کرتی ہیں۔

(جاری ہے)

آپریشنل ایمپ لی فائر گائیڈ

اس کتاب میں آپریشنل ایمپ لی فائرز کا تعارف، ان کو سرکٹ میں استعمال کرنے کے طریقے اور ان پر مشتمل انتہائی دلچسپ پروجیکٹ بنانے کی تفصیلات دی گئی ہیں۔ (مصنف: امیر سیف اللہ سیف)۔ قیمت -/50 روپے

شائع کردہ

اردو سائنس بورڈ

299 اپر مال، لاہور

سیٹلائیٹ ٹی وی گائیڈ

(قسط نمبر7)

سیٹ لائیٹ سسٹم لگانے' اس کی دیکھ بھال کرنے اور اس میں پڑنے والے نقائص دور کرنے کے لیئے ماہرین کے تجربات پر مشتمل ایک سلسلہ

شور کا درجہ حرارت : ایل این بی' سیٹ لائیٹ ٹی وی نظام کا "ہراول دستہ" ہے۔ وصول ہونے والے سگنلز میں جو شور یہ داخل کرتا ہے وہ تصویر کے معیاری ہونے کا تعین کرتا ہے۔ اب تو $60^\circ K$ یا کم سے کم $30^\circ K$ شور کے درجہ حرارت والے ایل این بی بھی دستیاب ہیں اور ان کی قیمت بھی نہایت مناسب ہے۔ اس کا موازنہ آپ اس مثال سے بخوبی کر سکتے ہیں کہ $85^\circ K$ کا ایل این اے 1981ء میں 5000 ڈالر سے کچھ زیادہ کا ملتا تھا آج $40^\circ K$ والا آپ 100 امریکی ڈالر سے بھی کم کا خرید سکتے ہیں۔

ایل این بی کی کارکردگی کا تعین کسی حد تک فضاء کا وہ درجہ حرارت بھی کرتا ہے جس میں وہ زیر عمل ہو۔ اس طرح' مثلاً' اگر ایک ایل این بی سیاہ رنگ کے موسمیاتی کور (Cover) کے ساتھ تپتی دوپہر میں' صحرا میں استعمال کیا جائے اور اس کا درجہ حرارت $140^\circ F$ تک ہو تو یہ یقیناً زیادہ شور کا سبب بنے گا۔ ایل این بی کی حساسیت (Sensitivity)' فضاء میں درجہ حرارت ہر $18^\circ F$ ($10^\circ C$) پر 0.8 تا $1.5^\circ C$ تک تبدیل ہو سکتی ہے۔ البتہ یہ تبدیلی $77^\circ F$ ($25^\circ C$) سے اوپر واقع ہوگی۔ مثال کے طور پر $90^\circ K$ ایل این بی $92^\circ F$ والے کی طرح اس وقت کارکردگی دکھائے گا جب عمل کا درجہ حرارت $30^\circ F$ ($20^\circ C$) تک بڑھے گا۔ اسی طرح اگر درجہ حرارت کم ہو جائے تو کارکردگی بھی بہتر ہوتی جائے گی۔ اکثر صنعت کار اپنے بنائے ہوئے ایل این بی کو انتہائی درجہ حرارت سے محفوظ کرنے کے لیے ربڑ یا انیمل رنگ (Ring) کا استعمال کرتے ہیں۔

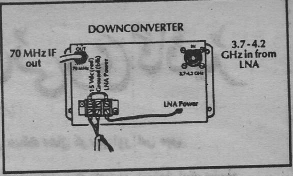
گین : ایل این بی گین 30dB سے بڑھ کر اب 50dB سے بھی کچھ زیادہ ہو گیا ہے لیکن آج کل اکثر ایل این بی کا گین 50dB کے لگ بھگ ملتا ہے۔ ایل این بی کے گین کی نچلی سطح کا تعین کرنا کچھ مشکل نہیں۔ یا تو یہ کافی ہوتا ہے یا ناکافی۔ جب آپ ایک حد سے تجاوز کریں تو اس کے بعد گین مزید بڑھا بھی دیا جائے تو نظام کی کارکردگی پر کوئی فرق نہیں پڑے گا۔ تجربے سے یہ بات سامنے آئی ہے کہ یہ حد 35 اور 40dB کے درمیان ہے' لیکن اگر کم سائز کی یعنی چھوٹی ڈش استعمال کی جا رہی ہو تو 40dB کو کم سے کم تصور کیا جاتا ہے۔ پرانے نظاموں میں جن میں ایل این اے اور ڈاؤن کنورٹر الگ استعمال کیا جاتا تھا ان میں ایل این اے اور ڈاؤن کنورٹر کے درمیان کیبل' ایک فٹ سے لمبی ہوتی تھی جس کی وجہ سے کم گین کافی مشکلات کا باعث بنتا تھا۔

گین فضاء کے درجہ حرارت اور فریکوئنسی کے ساتھ بھی تبدیل ہوتا ہے۔ جب درجہ حرارت بڑھتا ہے تو گین کم ہوتا ہے یعنی ہر $10^\circ C$ اضافہ پر یہ تقریباً 0.6dB کم ہو جاتا ہے۔ یہ تبدیلی کسی خاص اہمیت کی حامل نہیں ہے۔ ہاں اگر یہ درجہ حرارت اوپر کی فضاء میں بڑھ جائے تو مسئلہ ہو سکتا ہے۔ C بینڈ کی فریکوئنسی کی حد میں گین میں کچھ تبدیلی آتی ہے۔ ایک مکمل ٹی وی آر او ایل این بی کسی بھی فریکوئنسی پر سگنلز برابر ایمپلی فائی کرتا ہے اس لیے اس تبدیلی کو نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔

ایک مکمل ایل این بی صرف ڈیزائن کئے گئے فریکوئنسی بینڈ کے سگنل ایمپلی فائی کرتا ہے جبکہ اس کے باہر والے رد کرتا ہے۔ عملی نقطہ نظر سے بینڈ سے باہر والی فریکوئنسی کے سگنلز کے لیے گین فوری گر جاتا ہے۔ بینڈ سے باہر کی فریکوئنسی کو رد کرنا بہت اہم ہے خاص طور پر جبکہ دوسرے مقامی کمیونی کیشن نزدیکی فریکوئنسی پر جاری ہوں کیونکہ اس کمیونی کیشن کے سگنلز ڈی ٹیکٹ ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے سب سے زیادہ اور ممکنہ مداخلت شوقیہ مائیکرو ویو یا ایئر

TABLE 2-5. COMPARING LNAs, LNBs & LNCs

	LNA	LNB	LNC
Amplification	x	x	x
Downconversion		x	x
Channel Selection			x



شکل نمبر2-54: ڈاؤن کنورٹر ڈاؤن کنورٹرN کنیکٹر پر C بینڈ ان پٹ موصول کرتا ہے اور اپنی آئی ایف آؤٹ پٹ F کنیکٹر کے راستے سیٹ لائیٹ رسیور کو فیڈ کرتا ہے۔

فورس کے رڈار پر بالترتیب 3.5 اور 4.4GHz پر ہوگی۔ بینڈ سے ہٹ کر فریکوئنسی کو رد کرنے کا عمل بلاک ڈاؤن کنورژن میں زیادہ اہمیت کا حامل ہے نسبتاً پرانے 70MHz نظاموں کے جن میں C بینڈ پر نشر ہونے والی فریکوئنسی کی حد 950 تا 1450 میگا ہرٹز ہوتی ہے۔ کچھ کم معیاری ایل این بی اس حد میں گین اور شور دونوں پیدا کرتے ہیں۔ البتہ اکثر اعلیٰ معیار کے ایل این بی میں بینڈ پاس فلٹر لگے ہوتے ہیں۔ جو 3.7GHz سے نیچے اور 4.2GHz سے اوپر والی فریکوئنسی کو رد کرتے ہیں تاکہ اس قسم کے مسائل سے چھٹکارا رہے۔

فیڈ ہارن کی طرح ایل این بی کی بھی VSWR شرح ہوتی ہے۔ اسے معلوم کرنے کے لیے ان پٹ سگنل کی پاور کو ایل این بی میں داخل ہونے والی اصل سگنل پاور سے تقسیم کیا جاتا ہے۔ جب یہ آلہ کوئی سگنل واپس فیڈ ہارن کی جانب منعکس نہ کرے تو یہ نسبت 1:1 ہوتی ہے۔ اعلیٰ معیار کے ایل این بی کی یہ نسبت 1.3 سے کم تا 1 تک ہوتی ہے۔

تاریخ کے آئینہ میں

جدید ایل این اے نہ صرف سیٹ لائیٹ سگنل کو ایمپ لی فائی کرتے ہیں بلکہ ڈاؤن کنورٹر والا عمل بھی سرانجام دیتے ہیں۔ ڈاؤن کنورٹرز کا کام نام کے مطابق ہے یعنی کمی لانا۔ ان کا کام یہ ہے کہ 3.7 تا 4.2GHz حد تک تمام یا ایک حصہ کو آخری حد 70MHz میں یا بعض اوقات آئی ایف حد میں لانا۔ ابتدائی نظاموں میں یا تو ایک چھوٹی کیبل ایل این اے اور ڈاؤن کنورٹر کے درمیان لگائی جاتی تھی یا پھر کنیکٹر کا استعمال کیا جاتا تھا جسے ایل این اے کے نزدیک یا ڈش کے نیچے، بہترین نتائج کے حصول کے لیے لگایا جاتا تھا۔

ایل این سی میں ڈاؤن کنورٹر اور ایل این اے کو ایک آلہ کے طور پر بنایا گیا ہے۔ یہ آلہ سیٹ لائیٹ کے ہر چینل کی فریکوئنسی کو باری باری 70MHz تک لاتا ہے۔

ایک ایل این بی میں بلاک ڈاؤن کنورٹر اور ایل این اے کو ایک جگہ بنایا گیا ہے۔ یہ آلہ 500MHz سیٹ لائیٹ مکمل بینڈ کو ایک ہی مرتبہ کم کر کے انٹرمیڈیٹ حد میں لے آتا ہے جو کہ عام طور پر 950 تا 1450MHz ہے۔ اس کے علاوہ 430 تا 930MHz، 900 تا 1400MHz اور 930 تا 1430MHz کی حدود بھی شامل ہیں۔ لوئر اور ہائر فریکوئنسی بلاکس کو لو اور ہائی بلاک کنورژن کہا جاتا ہے۔

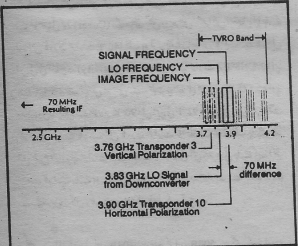
ایل این بی، جدید گھریلو نظاموں میں دو وجوہات سے معیار بن چکے ہیں (جدول 5-2)۔ ایک تو ان کی وجہ سے آپ پلگ والے رسیور ڈیزائن بنا سکتے ہیں اور دوسرے چینل کے ہٹ جانے کے مسئلہ سے مبرا ہیں۔ ایل این بی پر مزید بحث آگے ڈاؤن کنورٹرز کی بحث کے دوران آئے گی۔

الیکٹریکل کنیکشن

ایل این اے، ایل این بی یا ایل این سی کے الیکٹریکل کنیکشن بہت سادہ ہوتے ہیں۔ ایل این اے میں ایک فیمیل (Female) N کنیکٹر یا تو براہ راست لگا دیا جاتا ہے یا پھر اسے بذریعہ ہم محور تار ڈاؤن کنورٹر تک لایا جاتا ہے۔ ایل این بی اور ایل این سی میں F کنیکٹرز استعمال ہوتے ہیں جنہیں ہم محور کیبل کے راستے براہ راست سیٹ لائیٹ رسیور میں لگا دیا جاتا ہے جہاں ایک اور F کنیکٹر لگا ہوتا ہے۔ پاور فراہم کرنے کے لیے سگنل لے جانے والی ہم محور تار ہی استعمال کی جاتی ہے۔

بیرونی ڈاؤن کنورٹرز

جب ایل این اے سے 500MHz ڈاؤن لنک فریکوئنسی ایمپ لی فائی



شکل نمبر2-55: سنگل ڈاؤن کنورژن۔ یہ مثال جو مضمون میں دی گئی مثال سے مطابقت رکھتی ہے، یہ ظاہر کرتی ہے کہ چینل 10 جس کی مرکزی فریکوئنسی 3900MHz ہے لوکل آسی لیٹر LO کی 3880MHz فریکوئنسی کے ذریعے کس طرح منتخب کیا جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں حاصل ہونے والا فرق 70MHz فریکوئنسی ہوتی ہے۔ تاہم لوکل آسی لیٹر چینل 3، جس کی فریکوئنسی 3760MHz ہے، کے ساتھ بھی مکس ہو جاتا ہے۔ یہاں بھی فرق وہی 70MHz ہے جس کے باعث مداخلت کرنے والا عکسی سگنل وجود میں آتا ہے۔

کی جا چکی ہو تو اسے یا تو اس میں اندرونی طور پر یا پھر ایک بیرونی ڈاؤن کنورٹر کو بذریعہ ہم محور کیبل یا میل سے منسلک میل (Male To male) N کنیکٹر سے فراہم کیا جاتا ہے۔ ڈاؤن کنورٹر یا تو مکمل 3.7 تا 4.2GHz سگنلز کو، یا اس حد کے ایک حصہ کو لوئر فریکوئنسی کی حد میں تبدیل کرتا ہے۔ اس میں ایک جیسی معلومات شامل ہوتی ہیں۔ اس کا مقصد صرف یہ ہے کہ کم قیمت والی، کم نقصان کرنے والی کیبل مثلاً RG-6 یا RG-59 کو استعمال میں لایا جاسکے۔

پس منظر اور ارتقاء

پہلے سیٹ لائیٹ رسیورز جو مارکیٹ میں آئے ان میں باقی حصوں کے ساتھ ڈاؤن کنورٹر بھی شامل تھا تاکہ اصل آڈیو اور ویڈیو معلومات کو حاصل کیا جائے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے کم نقصان کرنے والی ہوا یا فوم کے ڈائی الیکٹرک والی کیبلز کا استعمال کیا گیا۔ ان کیبلز کو زیادہ موڑا نہیں جاسکتا تھا اور ان میں N کنیکٹرز کا استعمال بھی مشکل تھا۔ این ٹینا کو رسیور سے نزدیک لگانا پڑتا یا پھر کافی مہنگے 4GHz لائن ایمپ لی فائرز کا استعمال کیا جاتا۔ قصہ مختصر کہ اسے لگانا مشکل تھا اور لاگت بہت زیادہ آتی تھی۔

اس میں پہلی بنیادی بہتری تب آئی جب سیٹ لائیٹ رسیور کو دو حصوں میں بانٹا گیا: ڈاؤن کنورٹر اور باقی الیکٹرونکس (شکل نمبر 54-2)۔ اس طرح ایک کم قیمت والی کیبل RG-214 کو ایل این اے اور ڈاؤن کنورٹر کے درمیان استعمال کیا جاسکا اور پھر ڈاؤن کنورٹ شدہ سگنل کو رسیور تک لانے کے لیے اس سے بھی کم قیمت کیبل RG-6 یا RG-59 کا استعمال ممکن ہوا۔ اس طرح سینکڑوں فٹ لمبائی والی کیبل بھی بخوبی کام کر جاتی۔

اس کے بعد ڈاؤن کنورٹر کو ایل این اے میں لگایا گیا تو ایل این سی وجود میں آیا تاکہ ایمپ لی فی کیشن اور ڈاؤن کنورژن ایک ہی آلہ میں ہو سکیں اور ڈش کے فوکس پر ہی یہ عمل پایہ تکمیل کو پہنچے۔ اس طرح ایک الگ باکس، کیبل اور دو کنیکٹرز کی ضرورت باقی نہ رہی۔

صنعت کاروں نے ایل این سی کو دو وجوہات کی بنا پر قبول نہ کیا۔ روایتی ایل این اے / ڈاؤن کنورٹر کے برعکس اگر ایل این سی میں خرابی ہو جائے تو ایک کم قیمت ایل این اے سے کام نہیں چلتا تھا۔ اس کے علاوہ ایل این سی والے نظام ملٹی پل رسیور، آزاد چینل انتخاب کے لیے استعمال نہیں کیے جاسکتے تھے۔ کیونکہ ایک ڈش کے لیے ایک ایل این سی استعمال کیا جاسکتا تھا۔

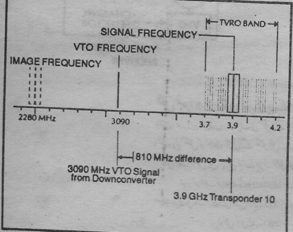
جب اس صنعت نے نشوونما پائی تو پھر گاہکوں نے ایک سے زیادہ سیٹ لائیٹ رسیورز کے لیے درخواست کرنا شروع کی جو کہ مختلف جگہوں پر لگانے تھے۔ 1980ء کے آخر میں جو ایل این بی متعارف کیے گئے وہ کئی رسیورز کے لیے ڈیزائن کیے گئے تھے۔ ایسے نظام 500MHz کے مکمل بینڈ کو ایک ساتھ آئی ایف فریکوئنسی پر لاتے تھے۔ یہ مقصد ایک الگ ایل این اے اور بلاک ڈاؤن کنورٹر لگا کر حاصل کیا جاسکتا ہے یا پھر دونوں کو ایک باکس میں بطور ایل این بی بنا کر حاصل کیا جاتا ہے۔

ڈاؤن کنورژن کے طریقے

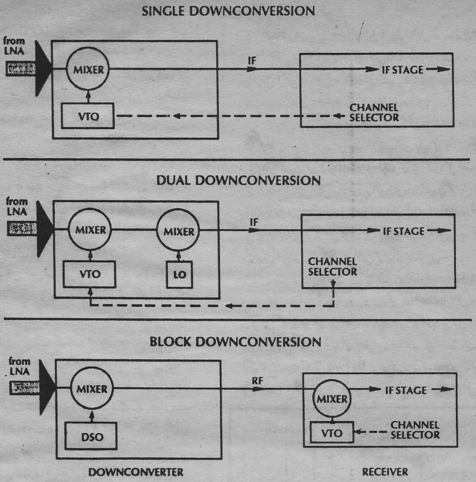
آج کل ڈاؤن کنورژن کے تین طریقے استعمال ہو رہے ہیں۔ سنگل ڈاؤن کنورژن، دوہری ڈاؤن کنورژن اور بلاک ڈاؤن کنورژن۔ یہ سمجھنے کے لیے کہ ان کا عمل کس طرح ہوتا ہے سب سے پہلے یہ ضروری ہے کہ چینل کے انتخاب کے بارے میں معلوم ہو۔

C بینڈ کے لیے تمام چوبیں ڈاؤن لنک چینل 36MHz بینڈ کی چوڑائی گھیرتے ہیں۔ ان میں سے کسی ایک کا انتخاب اس وقت ہو جاتا ہے جب آپ اسے ڈاؤن کنورٹ کرکے 70MHz کی مرکزی حد یا آخری آئی ایف کے برابر لے آتے ہیں۔ پس مثال کے طور پر اگر چینل 10 جس کی مرکزی فریکوئنسی 3900MHz اور بینڈ کی چوڑائی 36MHz مطلوب ہے تو ڈاؤن کنورٹر / رسیور اس بلاک کو ایسی فریکوئنسی بلاک میں ڈاؤن کنورٹ کرتا ہے جو 70MHz مرکزیت رکھتی ہو۔ تمام چینل اسی طرح ٹیون کیے جاتے ہیں۔

ڈاؤن کنورژن کا طریقہ ہیٹرو ڈائننگ (Heterodyning) یا مکسنگ (Mixing) کہلاتا ہے۔ وضاحت کے لیے اگر 1000MHz سگنل کو 900 کے ساتھ ملایا جائے تو نتیجہ کے طور پر فریکوئنسی کا مجموعہ یا فرق 1900 اور 100MHz پیدا ہوتے ہیں۔ اس طرح جب منتخب کیے جانے والے فلٹر ہائر فریکوئنسی کو ہٹا لیتے ہیں تو اس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ 1000MHz کو کم کرکے 100MHz کی مرکزیت میں لایا جائے لیکن اب بھی اس میں اصل معلومات



شکل نمبر 56-2: دوہری ڈاؤن کنورژن۔ اس مثال میں جو مضمون میں دی گئی مثال سے مطابقت رکھتی ہے دکھایا گیا ہے کہ دوہری کنورژن میں عکسی فریکوئنسی سے کس طرح TVRO کے آئی ایف بینڈ سے نیچے لائی جاتی ہے۔ اس صورت میں وی ٹی او کی فریکوئنسی 3090MHz ہے جب اسے چینل 10 کی مرکزی فریکوئنسی 3900MHz سے مکس کیا جاتا ہے تو حاصل ہونے والا فرق 810MHz ہوتا ہے۔ اس کے بعد ایک متعین لوکل آسی لیٹر کے ذریعے جس کی فریکوئنسی 740MHz ہوتی ہے حتمی 70MHz سگنل پیدا کیا جاتا ہے۔ اس صورت میں بھی، وی ٹی او میں مکسنگ سے 810MHz کا فرق رکھنے والی عکسی فریکوئنسی پیدا ہوتی ہے جو 2280MHz ہوتی ہے لیکن یہ TVRO بینڈ سے بہت کم حد میں ہوتی ہے جس کی وجہ سے یہ مداخلت پیدا نہیں کر پاتی۔



شکل نمبر57-2: ڈاؤن کنورژن کے طریقے۔ سنگل' ڈوئل (دوہری) اور بلاک ڈاؤن کنورژن طریقوں سے ایک ہی حتمی نتیجہ حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ انتہائی بلند فریکوئنسی کے مائیکروویو سگنل کو' متعدد چینل کے سگنلز میں سے کسی ایک کا انتخاب کرکے' نچلی فریکوئنسی کے آئی ایف سگنل میں تبدیل کرتے ہیں۔ مثالی طور پر آئی ایف فریکوئنسی 70MHz ہوتی ہے اور آر ایف کو 450 تا 1450MHz تک کی حد میں لایا جاتا ہے۔ اس شکل میں مختلف اصطلاحات کی وضاحت اس طرح ہے۔ VTO= وولٹیج ٹیونڈ آسی لیٹر۔ LO= فکسڈ (متعین) لوکل آسی لیٹر۔ DSO= فکسڈ ڈائی الیکٹرکلی اسٹے بےلائزڈ آسی لیٹر۔

کرتے ہیں

شامل ہوں۔

سیٹ لائیٹ ریسیور وولٹیج ٹیونڈ آسی لیٹر (VTO) کو وولٹیج فراہم کرتا ہے جو مطلوبہ مکسنگ فریکوئنسی پیدا کرتا ہے۔ سنگل یا دوہری کنورژن میں وی ٹی او ڈاؤن کنورٹر میں ہوتا ہے۔ بلاک ڈاؤن کنورژن نظاموں میں ڈاؤن کنورٹر آسی لیٹر کو قائم فریکوئنسی' عام طور پر 5150 میگا ہرٹز پر سیٹ کیا جاتا ہے اور چینلز کا انتخاب ایک دوسرے آسی لیٹر کے ذریعے سیٹ لائیٹ ریسیور کے اندر کیا جاتا ہے۔

سنگل ڈاؤن کنورژن : سنگل ڈاؤن کنورژن میں ڈاؤن کنورٹر یکبارگی منتخب شدہ سیٹ لائیٹ چینل کو 70MHz آئی ایف میں تبدیل کرتا ہے۔ چینل کو منتخب کرنے والی ناب یا بٹن کے ذریعے ایک وولٹیج کا انتخاب کیا جاتا ہے جو وی ٹی او کو فراہم کی جاتی ہے۔ ایک 70MHz سے لوئر یا ہائر مکسنگ فریکوئنسی پیدا کی جاتی ہے اور مکس ہونے کے بعد نتیجے میں جو فریکوئنسی ملتی ہے وہ مطلوبہ 70MHz ہوتی ہے۔ مثلاً اگر چینل 10 کی مرکزی فریکوئنسی 3900MHz کا انتخاب کیا گیا ہے تو آسی لیٹر مکسنگ فریکوئنسی کو 3830MHz پر سیٹ کیا جاتا

ہے اور اگر چینل 17 جس کی مرکزی فریکوئنسی 4040 میگا ہرٹز ہے' کا انتخاب کیا جائے تو وی ٹی او ایک 3970MHz والی مکسنگ فریکوئنسی پیدا کرے گا۔

سنگل ڈاؤن کنورژن ریسیورز میں ایک امکانی مسئلہ موجود ہوتا ہے کیونکہ یہ آلات نہ صرف مطلوبہ ٹرانسپونڈر کو وصول کرتے ہیں بلکہ ایک عکسی فریکوئنسی بینڈ کو بھی وصول کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر' آسی لیٹر فریکوئنسی 3830MHz ٹرانسپونڈر 10 کو منتخب کرتی ہے جس کی مرکزی فریکوئنسی 3900MHz (3900 منفی 3830 برابر 70MHz ہے)۔ البتہ یہ ٹرانسپونڈر 3 کو بھی ٹیون کرلے گا جس کی فریکوئنسی 3760MHz (3830 منفی 3760 برابر 70MHz ہے)۔ دونوں چینل 70MHz آئی ایف ایمپلی فائر میں پہنچ جائیں گے اور مداخلت کا باعث بنیں گے۔ اکثر سنگل کنورژن ریسیورز میں ایک خاص سرکٹ بنایا جاتا ہے جسے عکس رد کرنے والا مکسر کہتے ہیں۔ یہ عکس پیدا کرنے والے سگنل کی طاقت کو کم کرتا ہے۔ ڈاؤن کنورٹر کی ان پٹ پر لگایا گیا ایک فیرائٹ آسولیٹر ایسے غیر مطلوبہ سگنلز کو بلاک کرکے زائد حفاظت فراہم کرتا ہے۔

دوہری ڈاؤن کنورژن : اس قسم کے نظاموں میں آخری آئی ایف دو مراحل میں ملتی ہے۔ چینل کے انتخاب کے لیے ایک آئی ایف اکثر' لیکن ہمیشہ نہیں' 810MHz کو بطور ہدف استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلی ڈاؤن کنورژن کے بعد ایک قائم آسی لیٹر جسے لوکل آسی لیٹر (LO) کہتے ہیں' آئی ایف فریکوئنسی سے 70MHz نیچے سیٹ کرکے مکس کیا جاتا ہے تاکہ آخر میں 70MHz پیدا ہو۔ اس کی وضاحت کچھ یوں ہے کہ اگر چینل 10 جس کی مرکزی فریکوئنسی 3900MHz ہو' کا انتخاب کیا گیا ہے تو وی ٹی او اس کے ساتھ 810MHz کم یعنی 3090MHz مکس کرے گا۔ اب آئی ایف 810MHz کے ساتھ ایل او 740MHz مکس کرکے اسے 70MHz کی مرکزیت پر لائے گا۔ یہ ڈیزائن عکسی سگنل کی وصولی کو ختم کرتا ہے جو سنگل ڈاؤن کنورژن میں موجود ہوتے ہیں۔

بلاک ڈاؤن کنورژن : بلاک ڈاؤن کنورٹر میں ایل او کے استعمال سے 500MHz کے مکمل سیٹ لائیٹ بینڈ کو ایک آئی ایف حد (شکل نمبر 57-2) میں لایا جاتا ہے۔ آج کل ایک ہی فریکوئنسی حد کو پسند کیا جاتا ہے یعنی 950 تا 1450MHz۔ کچھ ابتدائی ریسیورز میں یہ حد 430 تا 930MHz تھی۔ ان دونوں حدوں میں جو کہ 500MHz بینڈ کی چوڑائی رکھتے ہیں' وہ تمام معلومات شامل ہوتی ہیں جو 3.7 تا 4.2GHz بینڈ میں ہوتی ہیں۔ یہ بلاک ریسیور کو فراہم کیا جاتا ہے جہاں ایک وی ٹی او اس سگنل کو چینل منتخب کرنے والی فریکوئنسی سے دوسرے ڈاؤن کنورٹر میں مکس کرکے آخری آئی ایف پیدا کرتا ہے جو 70 تا 612MHz ہوتی ہے۔

بلاک ڈاؤن کنورژن میں ایک واضح فائدہ یہ ہے کہ دو یا زیادہ ریسیورز آزادانہ طور پر چینل کا انتخاب کرسکتے ہیں۔ دوسرا فائدہ یہ ہے کہ چینل اپنی جگہ سے نہیں ہٹتا کیونکہ چینل کا انتخاب کرنے والے پرزے اندرون خانہ ہونے کی وجہ سے بیرونی درجہ حرارت اور نمی سے محفوظ رہتے ہیں۔

بلاک ڈاؤن کنورژن کا عمل ایک ایل این بی یا ایک ایل این اے / بلاک ڈاؤن کنورٹر کے امتزاج سے حاصل ہوتا ہے۔ ان میں فرق محض یہ ہے کہ ایل این بی میں دونوں عمل ایک ہی آلہ سرانجام دیتا ہے۔ (جاری ہے)

صفحہ 19 سے آگے

قوت محسوس کرنے والے رزسٹرز

RF اور RS کی نسبت کرتی ہے۔ اس سرکٹ کے لیے LF351/353 یا پھر TL071/072 سیریز کے لو بائس کرنٹ آئی سیز کی سفارش کی جاتی ہے۔ ان آئی سیز کی لو بائس کرنٹ ممکنہ ان پٹ آف سیٹ کو کم کردیتی ہے کیونکہ FSR کی سورس امپیڈنس بہت زیادہ ہوتی ہے۔

شکل نمبر 10 میں قوت کو فریکوئنسی میں تبدیل کرنے والا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں FSR کو فیڈ بیک عنصر کے طور پر استعمال کرتے ہوئے ایک شمٹ ٹرگر آئی سی کے گرد آسی لیٹر تشکیل دیا گیا ہے۔ صفر پریشر پر FSR ایک اوپن سرکٹ ہوگا۔ ٹرگر کی آخری سٹیج پر انحصار کرتے ہوئے آؤٹ پٹ مستقل رہتی ہے یعنی یا تو ہائی رہتی ہے یا پھر لو۔ FSR پر دباؤ ڈالنے سے آسی لیٹر کام شروع کردیتا ہے۔ اس کی فریکوئنسی دباؤ میں اضافے سے بڑھ جاتی ہے۔ رزسٹر R1 سینسر میں سے گزرنے والی کرنٹ کو محدود کرتا ہے۔ R1 کو ایک کپے سٹر سے بائی پاس کرنے سے' زیادہ دباؤ پر اچھے نتائج ملیں گے۔ کپے سٹر C کے متوازی ایک بڑی قدر کا رزسٹر لگانے سے کم دباؤ پر سرکٹ کے آسی لیٹ کرنے کے امکانات ختم ہو جائیں گے۔ اس سرکٹ کو CMOS یا TTL کے ساتھ استعمال کرتے ہوئے آسی لیٹر آؤٹ پٹ کو گن کر یا شمار کرکے ڈیجیٹل عمل کو کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔'

صنعتی معیار کے کنیکٹرز (جیسے پن یا کمپریشن کنیکٹر) FSR آلات کو انٹرفیس کرسکتے ہیں۔ FSR آلات سے لیڈیں یا تاریں جوڑنے کے لیے عام طور پر کنڈکٹ کرنے والے چپکنے والے مادے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ تاروں کو براہ راست پولی مر سینسر سے سولڈر کرنے کی ہرگز کوشش نہ کریں کیونکہ براہ راست حرارت ڈیوائس کو تباہ کردے گی۔

جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے کہ درست نتائج کے لیے FSR آلات کو کسی نہ کسی قسم کی مدد چاہیے ہوتی ہے۔ FSR کی قوت اور رزسٹینس کی خصوصیات کا سب سے غیر یقینی پہلو 100 گرام فی مربع سینٹی میٹر سے کم کی رینج ہے۔ اگر آپ FSR سے کوئی چھوٹی قوت ناپنا چاہتے ہیں تو پھر FSR پر 100 تا 200 گرام فی مربع سینٹی میٹر کا لوڈ ڈالیں اور اس کے بعد مطلوبہ قوت ناپنے کے لیے رزسٹینس میں فرق کی پیمائش کریں۔ FSR پر پلاسٹک کی چادر استعمال کرنے سے اس کی ریسپانس (ردعمل) خصوصیات کافی بہتر ہو جاتی ہیں۔ FSR آلات مختلف اقسام' اشکال اور سائزوں میں دستیاب ہیں۔ ●●

ٹیلی ویژن مرمت (12)

سبق نمبر 7

ملٹی میٹر کا استعمال

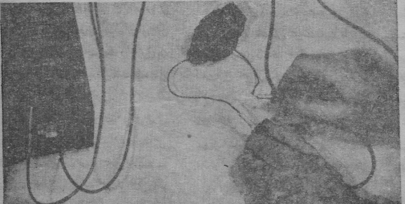
مرمت کے کام میں ٹی وی ریسیور کے اندر نقص اور خراب اجزا تلاش کرنے کے لیئے آپ کو ڈی سی وولٹ' اے سی وولٹ' اوہم اور کبھی کبھار ایمپئر جیسی مقداروں کی پیمائش کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس مقصد کے لیئے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اسے عام طور پر ملٹی میٹر کہتے ہیں۔ اس کی مدد سے ٹی وی کے اندر موجود نقائص اور خاص طور پر اس کے اندر لگے ہوئے پرزوں میں سے کم وبیش ہر پرزہ جانچا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر ٹوٹی ہوئی تار' رزس ٹینس میں ہونے والی کوئی تبدیلی' تاروں کے درمیان شارٹ سرکٹ اور پی سی بی کے ٹریک وغیرہ۔

ملٹی میٹر کو دوسرے ناموں سے بھی پہچانا جاتا ہے مثلاً وولٹ۔اوہم۔ملی ایم میٹر یعنی VOM' ملٹی رینج ٹیسٹر وغیرہ۔ ایسے ملٹی میٹر جن میں صرف وولٹیج اور اوہم ناپنے کی گنجائش ہوتی ہے وولٹ اوہم میٹر بھی کہلاتے ہیں۔

ملٹی میٹر میں ہر قسم کی پیمائش کے لیئے متعدد مختلف حدود ہوتی ہیں تاکہ یہ نقائص کی نشاندہی اور پیمائش کی تمام ضروریات کو پورا کر سکے۔ وولٹیج' کرنٹ اور رزس ٹینس ناپنے کے لیئے ایک سوئچ کی مدد سے مختلف حدود کا انتخاب کیا جاتا ہے۔ دو تاروں (سیاہ اور سرخ) کی مدد سے' جنہیں ٹیسٹ لیڈز کہا جاتا ہے' پیمائش لی جاتی ہے۔ ان لیڈز کے ایک طرف ٹرمی نل پلگ اور دوسری طرف پروب یا پراڈ (پلاسٹک کے دستے والی نوکیلی سلاخ) لگی ہوتی ہے۔ پورے ٹیسٹر میں ایک ہی میٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

ملٹی میٹر کو استعمال کرنے کے لیئے ملٹی میٹر کا رینج سوئچ مطلوبہ پیمائش کی قسم اور مقدار کے مطابق متعلقہ حد (رینج) پر متعین کر دیا جاتا ہے۔ ٹیسٹ لیڈز کو متعلقہ ساکٹ میں لگا کر پروب یا پراڈ کو زیر جانچ پرزے یا مقام پر رکھ کر میٹر پر پیمائش پڑھی جاتی ہے۔ یہ عمل تصویر میں واضح کیا گیا ہے۔

نقائص کی تلاش کے دوران میں سیٹ کو آن حالت میں رکھ کر وولٹیج ناپے جاتے ہیں۔ رزس ٹینس کی پیمائش کرنے کے دوران سیٹ کو آف حالت میں



ملٹی میٹر کی مدد سے چوک (انڈکٹر) کی رزس ٹینس ناپنے کا طریقہ

رکھا جاتا ہے۔ ٹی وی کے سروس مینوئل میں دی گئی مقداروں سے اپنی پیمائش کردہ مقداروں کا موازنہ کر کے آپ نقص زدہ مقام کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔

ملٹی میٹر کو ایسے آلے کے طور پر تصور کریں جو آپ کو ایسی علامات سے آگاہ کرتا ہے جن کو آپ اپنی آنکھوں' کانوں اور ناک سے محسوس نہیں کر سکتے۔ مثال کے طور پر اگر آپ کسی ایسے رزسٹر کو مشکوک یا نقص زدہ خیال کر رہے ہیں جو نہ تو جلا ہوا ہے اور نہ ہی اس کی ظاہری حالت میں کوئی تبدیلی آئی ہے تو اس رزسٹر کو جانچنے کے لیئے آپ اپنے ملٹی میٹر کی اوہم رینج استعمال کر کے اس کی رزسٹینس ناپ سکتے ہیں۔ اس کے بعد ہی آپ یہ یقین کر سکتے ہیں کہ یہ رزسٹر خراب ہے یا نہیں۔

اسی طرح کی ایک اور مثال ہے۔ فرض کریں کہ ٹی وی رسیور کے تمام اجزا بظاہر درست ہیں' ساری تاریں لگی ہوئی ہیں اور اس کے باوجود سیٹ بالکل خاموش ہے۔ نہ تو اس میں سے کوئی آواز آرہی ہے اور نہ ہی تصویر یا روشنی۔ ایسی صورت میں آپ اپنے ملٹی میٹر کی ڈی سی وولٹ رینج استعمال کریں گے اور ٹی وی سیٹ کے مختلف مقامات پر وولٹیج ناپ کر یہ اندازہ لگانے کی کوشش کریں گے کہ کس مقام پر مطلوبہ وولٹیج موجود نہیں ہیں اور اس کی وجہ کیا ہے۔ مختلف مقامات پر وولٹیج کی پیمائش کر کے آپ ان کا موازنہ سروس مینوئل میں دی گئی مقداروں سے کریں گے اور جہاں پر ان قدروں میں بہت فرق دیکھیں گے وہی حصہ نقص کا باعث ہو گا۔

اس سبق میں آپ کو مرمت کے عملی کام میں ملٹی میٹر کا درست استعمال اور طریقہ بتایا جائے گا۔ اس سبق سے آپ کو اندازہ ہو گا کہ ملٹی میٹر پر ظاہر ہونے والی پیمائش پڑھنا اتنا ہی آسان ہے جتنا ایک پیمانے پر لمبائی کی پیمائش کرنا۔ آپ کو سادہ اور آسان طریقے اور ہدایات بتائی جائیں گی جن سے آپ کسی بھی جانچ کے لیئے درکار مخصوص پیمائش کرنے اور اس کے لیئے ملٹی میٹر کی درست رینج منتخب کرنے کے قابل ہو سکیں گے۔ ان سب باتوں میں سے اہم بات یہ ہے کہ آپ اپنے مرمت کے کام کے لیئے ایک عمدہ ملٹی میٹر کس طرح منتخب کر سکتے ہیں۔

ملٹی میٹر کا انتخاب

ملٹی میٹر کئی اقسام' اشکال' سائز اور قیمتوں میں دستیاب ہیں۔ ایک نو آموز اور ناواقف آدمی کے لیئے ان میں سے درست ملٹی میٹر کا انتخاب کرنا آسان کام نہیں ہے۔ اپنی منفرد ضروریات کے لیئے سب سے بہتر ملٹی میٹر منتخب کرنے کا کام واقعی ایک مسئلہ ہے۔

دو عمدہ قسم کے ملٹی میٹر شکل میں دکھائے گئے ہیں۔ آپ کے گھر (الیکٹرونک تجربات کے لیئے) اور ورکشاپ (مرمت کے کام کے لیئے) دونوں میں استعمال کے لیئے یہ عمدہ قسم کے ملٹی میٹر شمار ہوتے ہیں۔ اگر آپ کو دکھائے گئے ملٹی میٹرز جیسا کوئی ملٹی میٹر مل جائے تو شاید یہ سب سے عمدہ ہو گا۔ اگر آپ کی جیب اجازت دے تو ڈیجیٹل ملٹی میٹر بھی ایک عمدہ انتخاب ہو گا۔

آج کل مارکیٹ میں سستے اور بہتر ملٹی میٹر بھی دستیاب ہیں۔ یہ سائز میں بھی چھوٹے ہیں اور ان کی مدد سے بنیادی قسم کی تمام پیمائشیں لی جا سکتی ہیں۔ آپ اپنے بجٹ کو مد نظر رکھتے ہوئے کسی بھی مناسب اور معیاری ملٹی میٹر کا انتخاب کر سکتے ہیں۔

ذیل میں دی گئی معلومات آپ کو اپنے ملٹی میٹر کے بارے میں اہم خصوصیات اور ان کے اہم اجزا سے واقفیت کرانے کے لیئے پیش کی جا رہی ہیں۔ ان معلومات کی روشنی میں آپ اپنے لیئے ایک بہتر ملٹی میٹر کا انتخاب بھی کر سکیں گے۔

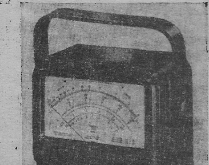
میٹر کی حساسیت

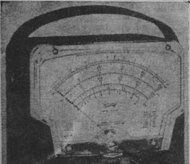
ملٹی میٹر کو جب وولٹ میٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے تو اس کی حساسیت کو اوہم فی وولٹ اکائی میں ناپا جاتا ہے۔ وولٹ میٹر کے طور پر اس کی حساسیت اوہم فی وولٹ میں جتنی زیادہ ہو گی یہ اتنا ہی درست پیمائش مہیا کرے گا۔

تجربہ کار سروس ٹیکنیشن 20,000 اوہم فی وولٹ حساسیت کا ملٹی میٹر استعمال کرتے ہیں۔ شکل میں جو دو ملٹی میٹر دکھائے گئے ہیں ان حساسیت بھی یہی ہے۔ عام طور پر جو سستے اور چھوٹے یا پاکٹ سائز کے ملٹی میٹر دستیاب ہیں ان کی حساسیت 1,000 یا 2,000 اوہم فی وولٹ ہوتی ہے لیکن یہ بلند رزسٹینس قدریں ناپنے کے لیئے مناسب نہیں رہتے۔

میٹر کا اسکیل (ڈائل)

ملٹی میٹر کے میٹر کا اسکیل یا ڈائل جتنا سادہ اور صاف ستھرا ہو گا' اس پر پیمائش پڑھنا اتنا ہی آسان ہو گا اور غلط ریڈنگ لینے کی گنجائش کم ہو گی۔ عام طور پر ملٹی میٹر میں تین اہم اسکیل دیئے جاتے ہیں۔ اوہم' اے سی وولٹ اور ڈی سی وولٹ کے لیئے ایک ایک اسکیل مختص کیا جاتا ہے۔





انتہائی حساس اور اعلیٰ معیار کے دو ملٹی میٹرز جو مرمت کے کام کا آغاز کرنے کے لیئے انتہائی مناسب ہیں۔ ان دونوں کے ساتھ ٹیسٹ لیڈز بھی فراہم کی جاتی ہیں۔

ملٹی میٹر کے اسکیل پر اوہم کی پیمائش سب سے اوپر کی طرف لکھی ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اوہم اسکیل کی تقسیم ایک خاص اور منفرد انداز میں کی جاتی ہے۔ آسان ریڈنگ کے لیئے اس پر زیادہ واضح ہندسے لکھے جاتے ہیں۔ اس کے بعد ڈی سی اسکیل ہوتا ہے اور سب سے نیچے اے سی اسکیل۔

عام طور پر اے سی اسکیل سرخ رنگ سے طبع کیا جاتا ہے تاکہ اسے ڈی سی اسکیل سے الگ پہچانا جا سکے۔ اے سی اور ڈی سی اسکیل کے نیچے الگ ہندسے بھی لکھے جاتے ہیں جو میٹر کی مختلف حدود پر ان ہی اکائیوں کی پیمائش کے کام آتے ہیں۔ اعلیٰ معیار کے ملٹی میٹرز پر اسکیل کی ترتیب بڑی احتیاط سے کی جاتی ہے تاکہ تمام حدود پر ممکن ترین آسان ریڈنگ لی جا سکے۔

رزس ٹینس قدروں کی آسان ترین ریڈنگ کے لیئے ایک ضرورت یہ ہوتی ہے کہ بلند اوہم حدود کے لیئے ضربی مقداریں استعمال کی جائیں۔ ایسے نظام میں جب میٹر کا رینج سوئچ Rx1 حد پر رکھا جاتا ہے تو اوہم اسکیل کو براہ راست پڑھا جاتا ہے یعنی اوہم کی پیمائش اتنی ہی ہوتی ہے جتنی میٹر کے اسکیل پر نمودار ہو رہی ہو۔ x1 سے مراد ہے ایک سے ضرب۔ جب رینج سوئچ کو Rx10 پر لایا جاتا ہے تو اوہم اسکیل پر نظر آنے والی قدر کو دس سے ضرب دی جاتی ہے تاکہ زیر پیمائش رزس ٹینس کی اصل قدر معلوم ہو سکے۔ اسی طرح رینج سوئچ کی دوسری حالتوں Rx100، Rx1,000، Rx10,000 اور Rx100,000 کے مطابق، اسکیل پر نظر آنے والی ریڈنگ کو متعلقہ عدد سے ضرب دے کر اصل قدر معلوم کی جاتی ہے۔

اضافی حدود کی ضرورت

ملٹی میٹر پر ہر قسم کی پیمائش کی سہولت مہیا کرنے کے لیئے متعدد حدود (Ranges) درکار ہوتی ہیں تاکہ میٹر کی سوئی سے ملنے والی ریڈنگ کو پڑھنا آسان بنایا جا سکے۔ اگر ملٹی میٹر پر ایک ہی بڑی پیمائش کے لیئے اسکیل مہیا کیا جائے تو یہ ایسا ہی ہوگا جیسے لکڑیاں تولنے والے بڑے ترازو پر آپ کسی خط (کے لفافے) کا وزن کرنے کی کوشش کریں۔ جس ترازو کو سینکڑوں کلو گرام تولنے کے لیئے بنایا گیا ہے اس پر آپ پانچ دس گرام وزن نہیں تول سکتے۔ اسی طرح اگر ٹی وی کی پاور سپلائی کے لیئے ڈیزائن کیئے گئے 5,000V اسکیل پر آپ 1.5V بیٹری سیل کے وولٹیج کی پیمائش کرنے کی کوشش کریں گے تو آپ کو کوئی ریڈنگ حاصل نہیں ہوگی۔ اس قدر کم وولٹیج ناپنے کے لیئے آپ کو 0-5V یا 0-10V کی رینج (حد) استعمال کرنے کی ضرورت ہوگی تاکہ آپ درست پیمائش لے سکیں۔ رزس ٹینس اور کرنٹ کی پیمائش میں بھی یہی صورت حال ہوگی۔

کنٹرول

ملٹی میٹر میں آسان عمل کافی اہمیت رکھتا ہے۔ اس سے جانچ پڑتال کا عمل تیز رفتار ہو جاتا ہے اور نقص جلدی معلوم کیا جا سکتا ہے۔ دوسرا یہ کہ غلط رینج کے استعمال سے میٹر کے خراب ہونے کا امکان کم ہو جاتا ہے۔

اکثر ملٹی میٹرز میں اکثر مختلف سیٹنگ کے لیئے رینج تبدیل کرنے کا ایک ہی مرحلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ہائی وولٹیج اور ہائی کرنٹ کے لیئے اضافی ساکٹس کا استعمال عام بات ہے اور اس سے کوئی الجھن بھی پیدا نہیں ہوتی کیونکہ یہ رینج عام طور پر کبھی کبھار ہی استعمال کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ اضافی ساکٹ اس لیئے مہیا کیئے جاتے ہیں کیونکہ رینج منتخب کرنے والا سوئچ ان ہائی وولٹیج اور ہائی کرنٹ کو برداشت کرنے کے لیئے نہیں بنایا جاتا۔

ٹیسٹ لیڈز

دو تاریں یا لیڈز، جن میں سے ایک سرخ اور ایک سیاہ ہوتی ہے عام طور پر ملٹی میٹر کے ساتھ ہی فراہم کی جاتی ہیں۔ ہر تار کے ساتھ ایک سرے پر ایک چھوٹا سا پلگ لگایا جاتا ہے تاکہ اسے میٹر کے ساکٹ میں لگایا جا سکے۔ لیڈ کے دوسرے سرے پر طویل ٹیسٹ پراڈ لگائی جاتی ہے جو ہاتھ میں تھام کر پیمائش کرنے کے کام آتی ہے۔ عمدہ قسم کے ملٹی میٹرز کے ساتھ دو اضافی ایلی گیٹر کلپ بھی مہیا کیئے جاتے ہیں جو ٹیسٹ لیڈز کے ساتھ لگائے اور اتارے جا سکتے ہیں۔ یہ کلپ پراڈ کی دھاتی ٹپ (نوک) میں پھنسا کر استعمال کیئے جا سکتے ہیں تاکہ اگر کہیں پر کوئی کنکشن کچھ دیر تک قائم رکھنا ہے تو وہ اس کلپ کی مدد سے قائم رکھا جا سکے۔ کچھ ٹیسٹ لیڈز کے ساتھ یہ کلپ مستقل طور پر بھی لگے ہوئے آتے ہیں۔

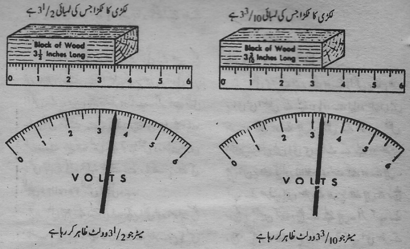
الیکٹرونک ملٹی میٹرز

ملٹی میٹر کی ایک قسم الیکٹرونک ملٹی میٹر کہلاتی ہے جس میں ایک الیکٹرونک سرکٹ بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ الیکٹرونک سرکٹ اضافی بیٹری پر کام کرتا ہے لیکن اس میں استعمال ہونے والی بیٹری، زیر جانچ سرکٹ یا پرزے پر اثر انداز نہیں ہوتی۔

الیکٹرونک ملٹی میٹر کی خوبی یہ ہے کہ یہ منسلک سرکٹ پر کوئی اثر نہیں ڈالتا۔ یہ خصوصیت کافی اہم ہے کیونکہ اگر کسی پیچیدہ سرکٹ میں نقص کی وجہ معلوم کرنی پڑے تو یہ وہاں کافی کام آتی ہے۔ اس کے علاوہ الیکٹرونک ملٹی میٹر زیادہ حساس ہوتے ہیں۔ ان خوبیوں کے باوجود اس کورس میں شامل مرمت کے جملہ امور کے لیئے الیکٹرونک ملٹی میٹر درکار نہیں ہوگا۔ بعد میں جب آپ یہ کورس مکمل کر لیں گے اور اپنے کام میں مہارت حاصل کر لیں گے تو تب آپ کو الیکٹرونک ملٹی میٹر استعمال کرنے کی ضرورت پڑے گی۔

ڈیجیٹل ملٹی میٹر

یہ ملٹی میٹرز کی جدید قسم ہے۔ جملہ پیمائشی ضروریات کے لیئے یہ نہایت درست اور واضح ریڈنگ مہیا کرتے ہیں۔ زیر جانچ مقدار اس کے ڈائل پر ہندسوں کی شکل میں لکھی ہوئی نظر آ جاتی ہے۔ اس میں کوئی اسکیل نہیں ہوتا بلکہ صرف ایک چھوٹی سی کھڑکی ہوتی ہے جس میں ہندسے لکھے نظر آ جاتے ہیں۔ پیمائش اور جانچ پڑتال کی مقداریں اس میٹر پر پڑھنا بہت آسان ہوتا ہے کیونکہ اس میں سوئی کی حالت کے مطابق اسکیل پر مقداریں پڑھنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اگر آپ کی جیب اجازت دے تو ڈیجیٹل ملٹی میٹر آپ کے لیئے مناسب رہے گا۔ اس کتاب میں ہم عام طور پر سوئی والے ملٹی میٹر کو



ملٹی میٹر پر پیمائش پڑھنا اتنا ہی آسان ہے جتنا ایک پیمانے کی مدد سے لمبائی پڑھنا

استعمال کرتے ہوئے پیمائش لیں گے اور تمام ہدایات اسی کے مطابق ہوں گی۔ جہاں جہاں سوئی کی پوزیشن کا ذکر ہو آپ اسے براہ راست ریڈنگ سمجھیں۔ بقیہ ہدایات ہر قسم کے ملٹی میٹر کے لیئے یکساں رہیں گی۔

کتابچہ ہدایات

ہر ملٹی میٹر کے ساتھ اس کے تیار کنندگان استعمال کی ہدایات پر مشتمل ایک کتابچہ فراہم کرتے ہیں۔ اس سبق میں دی گئی عمومی ہدایات میں وہ تمام احتیاطی تدابیر بھی مہیا کی گئی ہیں جو ہر قسم کی خرابی سے محفوظ رکھیں گی لیکن ملٹی میٹرز کے بے شمار ڈیزائن موجود ہیں اور ہر ڈیزائن کی اپنی ضروریات ہوتی ہیں جو اس کے ساتھ مہیا کردہ کتابچہ ہدایات میں واضح کر دی جاتی ہیں۔ ملٹی میٹر کو استعمال کرتے وقت کوئی بات نظر انداز نہ کریں۔ خریدے گئے ملٹی میٹر کو استعمال کرنے سے قبل کتابچہ ہدایات کو اچھی طرح اور غور سے پڑھیں اور اس میں دی گئی تمام احتیاطی تدابیر پر سختی سے عمل کریں۔ یاد رکھیں کہ ملٹی میٹر کو غلط استعمال کرنے سے آپ اس کو آسانی سے خراب کر دیں گے اور پھر آپ کو نیا ملٹی میٹر خریدنا پڑے گا۔ ملٹی میٹر کو آپ دیا سلائی سے اتنا آسانی سے نہیں جلا سکتے جتنا آسانی سے آپ اسے غلط استعمال کرکے جلا دیں گے۔

ڈی سی وولٹیج کی پیمائش

کسی قسم کے نقص کی صورت میں خراب حصے کی نشاندہی کے لیئے، ٹیلی ویژن سیٹ میں ڈی سی وولٹیج کی پیمائش انتہائی کار آمد معلومات مہیا کرتی ہے۔ یہاں پر آپ کو ڈی سی وولٹیج ناپنے کا درست طریقہ بتایا جا رہا ہے۔ اسے اچھی طرح سمجھ لیں تاکہ آپ اس پر عمل کرکے اپنے ملٹی میٹر کو محفوظ رکھ سکیں۔

1- حفاظتی اصولوں کو مد نظر رکھیں۔ اگر آپ گاہک کے گھر میں ایسے ٹی وی سیٹ پر کام کر رہے ہیں جو آن ہے تو سیٹ کو ایسے مقام پر رکھیں جو زمین اور دیواروں سے ہٹ کر ہو۔ اپنے ورک بنچ پر کام کرنے کے دوران ٹی وی سیٹ کو آئسولیشن ٹرانسفارمر کے راستے پاور مہیا کریں۔

2- اگر ملٹی میٹر میں اے سی/ڈی سی سوئچ موجود ہے تو اسے ڈی سی حالت پر رکھیں۔ اگر ایسا کوئی سوئچ موجود نہیں ہے تو براہ راست اگلے مرحلے پر عمل کریں۔

3- اگر ملٹی میٹر میں پولیریٹی سوئچ موجود ہے تو اسے عمومی ڈی سی وولٹیج ناپنے کے لیئے درست حالت پر متعین کریں۔ اس سلسلے میں آپ میٹر کے ساتھ مہیا کردہ کتابچہ ہدایات سے مدد لے سکتے ہیں۔

4- رینج سوئچ کو ڈی سی وولٹیج رینج پر لائیں جس پر عام طور پر D-C V لکھا ہوتا ہے۔ اگر آپ کو اندازہ ہے کہ زیر پیمائش مقام پر زیادہ سے زیادہ کتنے وولٹ ہو سکتے ہیں تو رینج سوئچ کو اس حد سے اگلی حد پر رکھیں۔ مثال کے طور پر اگر آپ یہ توقع کر رہے ہیں کہ زیر پیمائش وولٹ 30V ہوں گے تو رینج سوئچ کو 50V پر رکھیں۔ اگر آپ کو کوئی اندازہ نہیں کہ زیر پیمائش مقام پر کتنے وولٹ موجود ہوں گے تو رینج سوئچ کو زیادہ سے زیادہ حد پر رکھیں۔

5- سیاہ ٹیسٹ لیڈ کا پلگ کامن سیاہ ساکٹ میں ڈالیں۔ اس ساکٹ پر COM یا - نشان یا COMMON لکھا ہوا ہوتا ہے۔

6- سرخ ٹیسٹ لیڈ کا پلگ سرخ ساکٹ میں ڈالیں۔ اس ساکٹ پر + نشان یا V-O-mA یا اس سے ملتے جلتے حروف لکھے ہوں گے۔

7- ٹی وی سیٹ کے منفی وولٹیج ٹرمینل پر سیاہ ٹیسٹ پراڈ رکھیں۔ ضروری نہیں کہ ہر ٹی وی سیٹ کی چیسس یا گراؤنڈ منفی ہی ہو۔ مناسب ہوگا کہ منفی مقام کی نشاندہی کے لیئے آپ ٹی وی کے سروس مینوئل سے مدد لیں۔ اگر آپ نے بہت سے مقامات پر وولٹیج ناپنے ہیں تو متعلقہ ٹیسٹ پراڈ سے ایلی گیٹر کلپ منسلک کریں اور اسے چیسس سے جوڑ دیں۔

8- ٹی وی سیٹ کو آن کریں۔ سرخ پراڈ کی نوک کو اس ٹرمینل سے مس کریں جس پر آپ وولٹیج ناپنا چاہتے ہیں۔ اس ٹیسٹ پراڈ کو نرمی سے مس کریں تاکہ اگر آپ یہ دیکھیں کہ میٹر کی سوئی اسکیل پر بہت تیزی اور جھٹکے سے بہت آگے بڑھ گئی ہے یا الٹی طرف حرکت کر رہی ہے تو آپ پراڈ کو جلدی سے ہٹا سکیں۔

9- اگر میٹر کی سوئی الٹی طرف حرکت کر رہی ہے تو پولیریٹی کے بارے میں آپ کا اندازہ غلط ہے۔ آپ جس مقام کو منفی خیال کر رہے ہیں وہ مثبت ہے اور جسے آپ نے مثبت سمجھا ہے وہ منفی ہے۔ ٹیسٹ لیڈز کے کنکشن یا تو ملٹی میٹر پر تبدیل کر دیں یا پھر ٹی وی سیٹ پر انہیں ایک دوسرے سے بدل لیں۔ اگر ملٹی میٹر میں پولیریٹی سوئچ موجود ہے تو اسے دوسرے پوزیشن پر کر دیں۔ اگلی ریڈنگ لینے سے پہلے میٹر کے پولیریٹی سوئچ کو پہلی حالت پر واپس لانا نہ بھولیں۔

10- اگر میٹر کی سوئی بہت تیزی اور جھٹکے سے آگے

بڑھتی ہے اور پورے اسکیل کو عبور کر جاتی ہے تو زیادہ سے زیادہ وولٹیج کے بارے میں آپ کا اندازہ غلط ہے۔ رینج سوئچ کو اگلی رینج پر لے آئیں اور دوبارہ ریڈنگ لیں۔

11۔ اگر میٹر کی سوئی بہت کم حرکت کرتی ہے اور یہ اب بھی صفر ہی کے قریب ہے تو پراڈ کو ٹری مل سے الگ کریں اور رینج سوئچ کو پچھلی (کم وولٹیج والی) رینج پر لا کر دوبارہ پیمائش لیں۔ رینج تبدیل کرنے سے قبل ہمیشہ ٹیسٹ لیڈ کو زیر جانچ مقام سے ہٹا لیا کریں تاکہ ملٹی میٹر کے اندر رینج سوئچ کے کنٹیکٹس کے درمیان آرکنگ واقع نہ ہو یعنی شعلہ پیدا نہ ہو۔

ڈی سی اسکیل کو پڑھنا

میٹر کے ڈی سی اسکیل کو پڑھنا اتنا ہی آسان ہے جتنا آپ ایک فٹ کے پیمانے کو پڑھتے ہیں۔ پیمانے پر جس طرح صفر انچ (یا صفر سینٹی میٹر) پیمانے کے بائیں طرف ہوتا ہے اسی طرح میٹر کے اسکیل پر صفر وولٹ اسکیل کے بائیں طرف ہوتا ہے۔ میٹر اسکیل کا فل اسکیل کنارہ پیمانے کے دوسرے کنارے کی طرح ہوتا ہے یعنی یہ زیادہ سے زیادہ وولٹ ظاہر کرتا ہے۔

جب آپ پیمانے سے کسی خط یا کسی دوسری چیز کو ناپتے ہیں تو اس کی جتنی لمبائی ہوتی ہے آپ اسے پیمانے پر پڑھ لیتے ہیں۔ اسی طرح میٹر کی سوئی جس مقام پر آ کر رک جاتی ہے اسکیل پر اس کے نیچے لکھی ہوئی مقدار وولٹ کو ظاہر کرتی ہے جسے آپ آسانی سے پڑھ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر آپ شکل ملاحظہ کریں۔ اس میں پیمانے کی مدد سے لکڑی کا ایک ٹکڑا ناپا گیا ہے جس کی لمبائی $3\frac{1}{2}$ انچ ہے۔ اسی طرح میٹر کی سوئی بھی $3\frac{1}{2}$ وولٹ پیمائش بتا رہی ہے۔ اگر لکڑی کا ٹکڑا $3\frac{3}{10}$ انچ لمبا ہو اور میٹر پر زیر پیمائش وولٹ بھی

$3\frac{3}{10}$ وولٹ ہوں تو اس صورت میں بھی دونوں پیمائشوں میں یکساں مطابقت ہوگی۔

اس مثال میں ہم نے جو پیمانہ استعمال کیا ہے اس میں ایک انچ کو دس برابر حصوں میں تبدیل کیا گیا ہے۔ عام طور پر ایسے پیمانے استعمال ہوتے ہیں جن میں ایک انچ کے آٹھ یا سولہ برابر حصے کیئے جاتے ہیں۔

میٹر پر پیمائش پڑھتے وقت سوئی کے عین نیچے اور بالکل سامنے سے اسکیل کو پڑھیں۔ سوئی اور ڈائل کے درمیان کچھ فاصلہ ہوتا ہے۔ اگر آپ سوئی کے بالکل سامنے سے ریڈنگ لینے کی بجائے ایک طرف سے ریڈنگ لیں گے تو پیمائش درست نہیں پڑھی جائے گی۔ ایک طرف سے ریڈنگ پڑھنے کی غلطی Parallax غلطی کہلاتی ہے۔

ملٹی میٹر کے لیئے ورک بنچ پر افقی اور ہموار سطح مناسب رہتی ہے۔ ایسا میٹر جو میز کے کنارے پر یا کسی دوسرے زاویہ پر رکھا ہوا ہو ریڈنگ تو درست دے گا لیکن اس کے نیچے گرنے اور ٹوٹنے کا خدشہ بڑھ جائے گا۔

میٹر اسکیل کی تقسیم

پیمانے یا میٹر کے اسکیل پر دو قریبی لکیروں کے درمیان فاصلہ' اس کی تقسیم کہلاتا ہے۔ پڑھنے میں آسانی کے لیئے اسکیل کو تقسیم کرتے وقت متعدد قسم کی مختلف لمبائیاں اور فاصلے استعمال کیئے جاتے ہیں۔

اگر میٹر کی سوئی' تقسیم کرنے والی دو لکیروں کے عین درمیان میں ہو' جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے' تو آپ اسے 2.15 پڑھیں گے کیونکہ ہر وولٹ کو دس حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ دو قریبی لکیریں 1/10 یا 0.1 وولٹ کو ظاہر کرتی ہیں۔ ظاہر ہے کہ ان دو لکیروں کی عین درمیانی حالت وولٹ کے دسویں حصے کا نصف ہوگی یعنی 1/20 یا 0.05 وولٹ۔ اس طرح شکل میں دکھائی گئی صورت میں وولٹ کی پیمائش 2.15 وولٹ ہوگی۔ تاہم اگر آپ نقائص کی تلاش کرتے وقت ایسی پیمائشوں کو پورا پورا بھی فرض کریں (مثلاً 2.15 وولٹ کو 2.1 وولٹ) تب بھی پیمائش کا مقصد پورا ہو جاتا ہے۔

اکثر اوقات میٹر کی سوئی اسکیل پر تقسیم کرنے والی لکیروں میں سے کسی ایک پر نہ تو عین اوپر ہوتی ہے اور نہ ہی دو لکیروں کے عین درمیان میں ہوتی ہے۔ ایسی صورت میں آپ وہ ریڈنگ درست سمجھیں جو سوئی کے قریب ترین لکیر کی ہو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

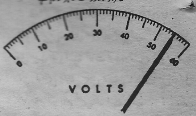
بلند ڈی سی رینج پڑھنا

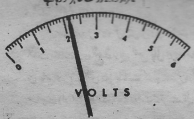
ملٹی میٹر کے اندر لگے ہوئے ڈائل پر عام طور پر ڈی سی اسکیل کے لیئے دو یا دو سے زیادہ سطروں میں ہندسے لکھے ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر شکل دیکھیں۔ اس میں ڈی سی وولٹ کے لیئے دو سطریں ہیں جن پر 0-60 اور 0-300 وولٹ لکھے ہوئے ہیں۔ آپ نے صرف اس سطر کے عدد پڑھنے ہیں جو رینج سوئچ پر متعین کردہ رینج کے لیئے ہیں۔ اگر آپ نے رینج سوئچ کو 0-60V پر رکھا ہے تو آپ اسی سطر کے وولٹ پڑھیں گے جو زیادہ سے زیادہ 60V ظاہر کر رہی ہے۔ ہر متعلقہ رینج کے لیئے ریڈنگ لیتے وقت آپ نے یہ تصور کرنا ہے جیسے میٹر پر صرف وہی ایک اسکیل موجود ہے۔

مثال کے طور پر شکل میں میٹر کی سوئی ایسے ڈائل پر موجود ہے جس میں ڈی سی کے لیئے دو اسکیل ہیں۔ ایسے میٹر پر اگر رینج سوئچ 300V پر ہے تو سوئی 165V ظاہر کرے گی۔ اسی طرح اگر رینج سوئچ 60V پر رکھا ہوا ہے تو میٹر کی سوئی 33V ظاہر کرے گی۔ یہ ریڈنگ حاصل کرنے کا طریقہ اس طرح ہے۔ پہلے یہ دیکھیں کہ رینج سوئچ کس حالت پر ہے۔ فرض کریں یہ 300V رینج پر متعین ہے۔ اس صورت میں آپ نے 0-60V والا اسکیل بالکل نظر انداز کر دینا ہے' یوں جیسے یہ ڈائل پر موجود ہی نہیں۔ اب میٹر کی سوئی دیکھیں۔ یہ 150 کے ہندسے سے تین لکیریں آگے ہے۔ چونکہ لمبی لکیریں 0' 50' 100 وغیرہ ظاہر کر رہی ہیں چنانچہ ہر چھوٹی لکیر پانچ وولٹ کی نمائندگی کرتی ہے۔ تین لکیروں کا مطلب ہوا پندرہ (3x5=15) وولٹ۔ یوں 15+150 یعنی 165 وولٹ ہوئے۔

اسی طرح اگر آپ نے 60V رینج منتخب کی ہے تو آپ 0-300V والا اسکیل بالکل نظر انداز کر دیں۔ اب آپ 0-60V اسکیل پر آسانی سے 33V پڑھ سکتے ہیں۔

شکل میں تین اسکیل والے ڈائل پر بھی ریڈنگ لینے کا طریقہ واضح کیا گیا ہے۔ یہاں پر بھی آپ صرف وہی اسکیل استعمال کریں گے جو متعین

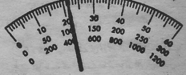




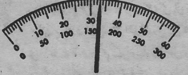
اس شکل میں دی گئی مثال سے ظاہر ہے کہ اگر میٹر کی سوئی تقسیم کرنے والی لکیروں کے درمیان کہیں ہو تو اس پر قدر کیسے پڑھی جائے گی

کردہ رینج سے مطابقت رکھتا ہے۔ واضح رہے کہ شکل میں دکھائے گئے 60V اسکیل پر چھوٹی سے چھوٹی تقسیم 1 وولٹ کی نمائندگی کرتی ہے۔ 300V اسکیل پر چھوٹی سے چھوٹی تقسیم 5 وولٹ کی نمائندگی کرتی ہے اور اسی طرح 1200V اسکیل پر چھوٹی سے چھوٹی تقسیم 20 وولٹ کی نمائندگی کرتی ہے۔

اشکال میں دکھائی گئی یہ مثالیں پرانی نوعیت کے ملٹی میٹر کی ہیں جو پرانے والو (ٹیوب) والے ٹی وی رسیورز کی جانچ پڑتال کے لیئے استعمال کیئے جاتے تھے۔ آج کل عام طور پر تین ہندسوں سے زیادہ قدر کے وولٹیج ناپنے کی ضرورت شاید ہی پڑتی ہو۔ جدید سیمی کنڈکٹر ٹیکنالوجی کے باعث کم وولٹیج پر کام کرنے والے ٹی وی سیٹ بنانے کا رواج عام ہے۔



میٹر کی 1200-0 رینج پر 430 وولٹ پڑھے جائیں گے
میٹر کی 300-0 رینج پر 107.5 وولٹ پڑھے جائیں گے
میٹر کی 60-0 رینج پر 21.5 وولٹ پڑھے جائیں گے



میٹر کی 300-0 رینج پر 165 وولٹ پڑھے جائیں گے
میٹر کی 60-0 رینج پر 33 وولٹ پڑھے جائیں گے

اگر آپ میٹر کے اسکیل پر صرف وہی سطر پڑھیں جو اس انتہائی وولٹیج مقدار کو ظاہر کرے جو آپ نے رینج سوئچ کی مدد سے منتخب کی ہے تو اسکیل پر قدر پڑھنا بہت آسان ہو گا

نقائص کی تلاش میں انتہائی درست وولٹیج قدروں کو زیادہ اہمیت نہیں دی جاتی کیونکہ اس مقصد کے لیئے ہم مقررہ قدر کے وولٹیج کی نسبت (جو سروس مینوئل میں یا سرکٹ ڈایاگرام پر درج ہوتے ہیں) بہت زیادہ انحراف کی توقع کر رہے ہوتے ہیں۔ نقص والے حصوں میں اصل کی جگہ بہت کم یا بہت زیادہ وولٹ ملتے ہیں۔ اسی وجہ سے وولٹ کی جزوی قدریں (یعنی ایک سے کم قدریں) عام طور پر نظرانداز کر دی جاتی ہیں۔ اگر آپ 6.25 وولٹ ریڈنگ حاصل کریں تو آپ اسے محض 6 وولٹ بھی سمجھ سکتے ہیں۔

وولٹیج اور کرنٹ مقداروں کے لیئے رینج سوئچ کی ہر پوزیشن پر جو عدد لکھا ہوا ہوتا ہے' میٹر کے ڈائل پر وہی عدد اسکیل کے دائیں طرف لکھا جاتا ہے۔ اسے فل اسکیل قدر بھی کہتے ہیں۔

اضافی ڈی سی رینج

ملٹی میٹرز میں ایسی وولٹیج رینج بھی موجود ہوتی ہے جس کے لیئے اس کے ڈائل پر کوئی اسکیل موجود نہیں ہوتا۔ ایسی صورت میں اسکیل پر قدروں کی کوئی نہ کوئی ایسی سطر ضرور موجود ہوتی ہے جس پر لکھی ہوئی مقداروں کو 10 یا 100 سے زبانی ضرب دے کر اس رینج کی قدریں حاصل کی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر اگر میٹر پر 1000V رینج موجود ہے لیکن ڈائل پر کوئی ایسا اسکیل نہیں جس پر 1000V لکھا ہوا ہو تو ایسی صورت میں آپ 100V والا اسکیل استعمال کر سکتے ہیں۔ یہاں آپ سوئی سے ظاہر ہونے والی قدر کو 10 سے زبانی ضرب دے کر اصل قدر معلوم کریں گے۔ مثال کے طور پر اگر میٹر پر سوئی 100V والے اسکیل پر 32 وولٹ ظاہر کر رہی ہے تو آپ اس قدر کو 10 سے ضرب دے کر 320 وولٹ پڑھیں گے۔ ایسے اسکیل کے لیئے 10 کا عدد ضربی عنصر یا ملٹی پلائینگ فیکٹر Multiplying Factor کہلائے گا۔

اسکیل سے باہر کی ریڈنگ

اگر کسی ریڈنگ کے وقت میٹر کی سوئی الٹی (بائیں) طرف جائے تو ڈی سی وولٹیج کی پولیریٹی اس کے برعکس ہو گی جس کی آپ توقع کر رہے ہیں۔ ٹیسٹ لیڈز کو فوراً الگ کریں اور ان کو میٹر پر الٹا کر لگا دیں یا اگر پولیریٹی سوئچ موجود ہے تو اسے دوسری پوزیشن پر کر دیں۔ میٹر کی سوئی الٹی طرف بہت دور تک نہیں جا سکتی کیونکہ میٹر کے اندر اس کو روکنے کے لیئے رکاوٹ لگی ہوئی ہوتی ہے۔ اس رکاوٹ کی وجہ سے عام طور پر اگرچہ کوئی نقصان نہیں ہوتا تاہم اگر زیادہ دیر تک اسے اسی حالت میں رکھیں تو سوئی ٹوٹ جائے گی یا میٹر جل جائے گا۔

اگر میٹر کی سوئی فل اسکیل (دائیں طرف) سے بھی آگے جانے کی کوشش کرے تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ زیر پیمائش وولٹیج آپ کی متعین کردہ رینج کی انتہائی حد سے بھی زیادہ ہیں۔ ٹیسٹ لیڈز کو زیر پیمائش مقام سے فوراً الگ کریں اور میٹر کے رینج سوئچ پر اگلی زیادہ رینج متعین کریں۔ جب ایسا ہو تو ٹیسٹ لیڈز کو زیر پیمائش مقام سے لازماً الگ کریں اس کے بعد رینج سوئچ کی رینج تبدیل کریں۔ اس کے بعد دوبارہ پیمائش لیں۔

اگر میٹر کی سوئی ایک جھٹکے سے آگے بڑھے اور فل اسکیل سے بھی آگے جانے کی کوشش کرے تو ٹیسٹ لیڈز کو فوراً الگ کر لیں اور میٹر کے رینج سوئچ پر رینج چیک کریں۔ شاید آپ نے رینج سوئچ کو ملی ایمپئر یا اوہم حالت پر متعین کیا ہے۔ یہ بھی ہو سکتا ہے کہ رینج سوئچ بہت کم ڈی سی وولٹ رینج پر رکھا ہوا ہو۔ رینج سوئچ کو درست رینج پر رکھیں اور دوبارہ پیمائش لیں۔

اگر میٹر کی سوئی رک رک کر جھٹکوں سے آگے بڑھے تو اس کا مطلب یہ ہو سکتا ہے کہ زیر جانچ

سرکٹ میں کوئی خراب پرزہ موجود ہے۔

اگر ڈی سی وولٹیج ناپتے وقت میٹر کی سوئی آگے پیچھے جھولنے لگے تو اس کا مطلب یہ ہو گا کہ زیر پیائش مقام پر ڈی سی وولٹیج کے ساتھ ساتھ کوئی اے سی وولٹیج بھی موجود ہیں۔ کچھ سرکٹ ایسے ہوتے ہیں جن میں اے سی اور ڈی سی دونوں نوعیت کے وولٹیج موجود ہوتے ہیں چنانچہ اگر ایسی صورت حال ہو تو اسے غیر معمولی تصور نہ کریں۔ اگر آپ کو یہ یقین ہو کہ زیر جانچ سرکٹ میں اس مقام پر کوئی اے سی وولٹیج موجود نہیں ہوتے تو ایسی صورت میں میٹر کی سوئی کا جھولنا کسی نقص کی نشاندہی کرے گا۔

ڈی سی وولٹیج ریڈنگ کی درستی

جب ٹی وی رسیور میں ڈی سی وولٹیج کی پیائش کے لیئے ملٹی میٹر استعمال کیا جاتا ہے تو رسیور کے اس سرکٹ سے کچھ کرنٹ میٹر میں خرچ ہوتی ہے۔ میٹر تک پہنچنے کے لیئے یہ کرنٹ ٹی وی سیٹ کے اندر لگے ہوئے رزسٹرز میں سے گزرتی ہے اور وولٹیج ڈراپ پیدا کرتی ہے۔ یہ وولٹیج ڈراپ ان وولٹیج میں سے کم ہو جاتا ہے جن کی پیائش کی جارہی ہوتی ہے۔ چنانچہ میٹر پر جو وولٹیج نمودار ہوتے ہیں وہ اصل وولٹیج سے قدرے کم ہوتے ہیں۔

ایسے ملٹی میٹر استعمال کرنے کی صورت میں' جن کی حساسیت 20,000 اوہم فی وولٹ ہوتی ہے' میٹر میں آنے والی کرنٹ اتنی کم ہوتی ہے کہ اکثر پیائشوں کے لیئے اس کا اثر نظرانداز کیا جاسکتا ہے۔

کم حساس ملٹی میٹرز مثلاً وہ جن کی حساسیت 1,000 اوہم فی وولٹ ہوتی ہے' ان میں خرچ ہونے والی کرنٹ اتنی ہوتی ہے کہ وہ نمودار ہونے والے وولٹیج پر کافی اثرانداز ہوتی ہے۔

جب سروس مینوئل میں ٹی وی سرکٹ کے مختلف مقامات پر وولٹیج قدریں لکھی جاتی ہیں تو ساتھ ہی عام طور پر یہ بھی بتایا جاتا ہے کہ یہ قدریں کتنی حساسیت (اوہم فی وولٹ) کے وولٹ میٹر سے ناپی گئی ہیں۔ اگر آپ اتنی حساسیت ہی کا میٹر استعمال کر رہے ہیں تو آپ وولٹیج کی پیائش کے دوران کرنٹ خرچ ہونے کی وجہ سے پیائش کردہ وولٹیج میں ہونے والی کمی کو نظرانداز کرسکتے ہیں۔

ہائی وولٹیج پیائش میں احتیاط

ٹیلی ویژن میں ہائی وولٹیج کی پیائش کرتے وقت مندرجہ ذیل احتیاطی تدابیر کو مدنظر رکھیں۔

1- آپ جب بھی 100 وولٹ یا اس سے زائد وولٹیج کی پیائش کر رہے ہوں تو انتہائی محتاط رہیں۔ اگر کبھی کبھار کم وولٹیج سے آپ کو جھٹکا لگا ہے اور آپ نے اس کو برداشت کر لیا ہے تو آپ یہ نہ سمجھیں کہ بلند وولٹیج بھی آپ برداشت کرلیں گے یا ان سے بھی آپ کو کوئی خطرہ نہیں۔ **ہائی وولٹیج بے حد خطرناک ہوتے ہیں اور ان سے آپ کی جان جانے کا قوی خدشہ ہے۔**

2- جہاں پر فرش گیلا ہو وہاں کبھی بھی ہائی وولٹیج سرکٹ پر کام نہ کریں۔ اگر اشد مجبوری میں کام کرنا ہی پڑ جائے تو عمدہ قسم کے موٹے ربڑ سول والے جوتے ضرور پہن لیں یا نیچے فرش پر موٹے ربڑ کی شیٹ بچھا کر کام کریں۔ گیلے یا نم مقامات پر لکڑی کا ایسا پلیٹ فارم بھی استعمال کیا جاسکتا ہے جو فرش سے قدرے اونچا ہو۔

3- اگر آپ کافی تھکے ہوئے ہوں تو ٹی وی سیٹ پر کام نہ کریں۔ ایسی صورت میں آپ آسانی سے ٹی وی سیٹ کو یا اپنے آلات کو یا دونوں کو حتیٰ کہ اپنے آپ کو بھی ناقابل تلافی نقصان پہنچاسکتے ہیں۔ کوئی بھی کام اتنا اہم نہیں کہ اسے آپ خود کو نقصان پہنچانے کا خطرہ مول لے کر کریں۔ ایسی صورت میں پہلے آرام کرلیں اور تازہ دم ہو کر کام کریں۔

4- خطرناک ہائی وولٹیج سرکٹس پر کام کرتے وقت اپنا ایک ہاتھ ہمیشہ اپنی جیب میں رکھیں۔ اس طرح آپ کے پاس کام کرنے کے لیئے دس کی جگہ صرف پانچ انگلیاں ہوں گی اس کا مطلب یہ ہوا کہ اب آپ کو نقصان پہنچنے کا امکان بھی نصف ہو گیا ہے۔ کام کرنے کے دوران غلطی سے آپ کی انگلیاں کسی ایسے مقام سے ٹکرا سکتی ہیں جہاں ہائی وولٹیج موجود ہوں اور اس طرح آپ کو شدید نقصان پہنچ سکتا ہے۔ ایک ہاتھ کو جیب میں رکھنے کا ایک مقصد یہ بھی ہے کہ ہائی وولٹیج آپ کے ایک ہاتھ سے دوسرے ہاتھ کے درمیان راستہ نہ بنا سکیں کیونکہ آپ کا دل بھی اسی راستے میں واقع ہے۔

5- ٹیسٹ پراڈ کے دھاتی حصے سے اپنی انگلیوں کو کافی فاصلے پر رکھیں۔

⇨☆☆☆⇦

اگلی قسط میں آپ کو اے سی وولٹیج اور رزسٹینس ناپنے کا طریقہ بتایا جائے گا۔ اس کے ساتھ ساتھ خود ملٹی میٹر کی دیکھ بھال' اس میں پڑنے والے نقائص اور ان کو درست کرنے کے طریقے بھی بیان کیئے جائیں گے۔ (جاری ہے)

⇨☆☆☆⇦

بنیادی الیکٹرونکس

صفحہ 47 سے آگے

براے ایف ماڈولیٹنگ فریکوئنسی' بے شمار سائیڈ فریکوئنسی بینڈز تشکیل دیتی ہے (اے ایم کی طرح محض دو سائیڈ بینڈ نہیں بنتے)۔ یہ سائیڈ فریکوئنسی بینڈز کیریئر سے جتنا زیادہ انحراف کرتے ہیں' ان کے ایمپ لی ٹیوڈز اس کی نسبت کہیں زیادہ گرتے ہیں یعنی کم ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ نظریاتی طور پر ایف ایم نظام کی بینڈ وڈتھ کو کافی وسیع ہونا چاہیئے لیکن عملی اعتبار سے وہ سائیڈ فریکوئنسی نظرانداز کر دی جاتی ہیں جو کیریئر سے کافی مختلف ہوں اور اس سے کوئی واضح ڈسٹارشن بھی واقع نہیں ہوتی۔ عام طور پر وی ایچ ایف بینڈ II کے لیئے' جو ایف ایم نشریات کے لیئے مخصوص ہے اور جس کی حدود 88MHz سے 108MHz تک وسیع ہیں' 250KHz بینڈ وڈتھ استعمال کی جاتی ہے جس میں اعلیٰ معیار کی آواز حاصل کرنے کے لیئے تمام آڈیو فریکوئنسی سگنلز سما جاتے ہیں۔

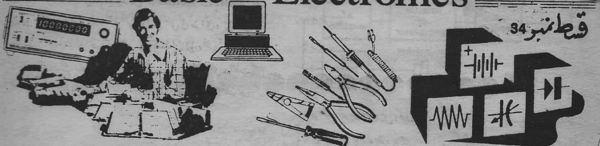
رسیور ایف ایم رسیور میں بھی سپرہٹ اصول اپنایا جاتا ہے۔ وی ایچ ایف

کیریئر کی مناسب ایمپ لی فی کیشن کو یقینی بنانے کے لیئے آر ایف ایمپ لی فائر کے پہلے درجے (Stage) کو کافی وسیع بینڈ وڈتھ کا حامل بنایا جاتا ہے۔ مکسر اور لوکل آسی لیٹر' تمام کیریئر فریکوئنسی سگنلز کو 10.7MHz کی آئی ایف میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ ذکر کردہ یہ تین درجے عام طور پر ایف ایم ٹیونر کے طور پر استعمال کیئے جاتے ہیں۔

ڈی ٹیکٹر سرکٹ جو ایف ایم رسیور میں ریشو Ratio ڈی ٹیکٹر کہلاتا ہے' اے ایم ڈی ٹیکٹر کی نسبت زیادہ پیچیدہ اور اس سے بالکل مختلف ہوتا ہے۔ غیر مطلوبہ شور Noise کو ختم کرنے کے لیئے اس میں سب سے پہلے کیریئر کے ایمپ لی ٹیوڈ میں ہونے والی تبدیلیوں کو کافی محدود کیا جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے انتہائی عمدہ اور صاف آواز موصول ہوتی ہے جو ایف ایم رسیور کی ایک اہم خوبی ہے۔ مزید براں اس کی وجہ سے صرف وہی سگنل موصول کیا جاتا ہے جس کی فریکوئنسی تبدیل ہو رہی ہو۔ اس کے علاوہ ریشو ڈی ٹیکٹر میں ایسے ٹیونڈ سرکٹ شامل کیئے جاتے ہیں جو صرف ایسے اے ایف وولٹیج پیدا کرتے ہیں جو انحراف سے راست متناسب ہوتے ہیں۔

(جاری ہے)

Basic Electronics



بُنیادی الیکٹرونکس ۔ جدید کورس

سبق نمبر 75

ریڈیو نظام

ٹرانسمیٹر

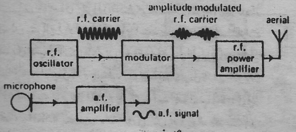
ریڈیائی لہروں کو موثر انداز میں نشر کرنے کے لیئے ایریَل کو آر ایف پاور منتقل کرنا ضروری ہوتا ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ گفتگو اور موسیقی آڈیو فریکوئنسی (اے ایف) وولٹیج اور کرنٹ پیدا کرتی ہے۔ چنانچہ جیسا کہ ہم پہلے ذکر کر چکے ہیں، ریڈیو کے ذریعے آواز نشر کرنے کے لیئے آر ایف کو **ماڈولیٹ** کرنا ضروری ہو جاتا ہے تاکہ یہ معلومات کی حامل ہو جائے۔ میڈیم، لانگ اور شارٹ ویو نشریات میں عام طور پر ایمپ لی ٹیوڈ ماڈولیشن (اے ایم) استعمال کی جاتی ہے۔

اے ایم ٹرانسمیٹر کا بلاک ڈایاگرام شکل نمبر 10-7 میں دکھایا گیا ہے۔

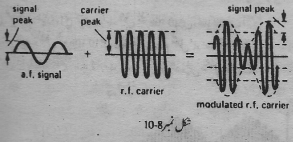
ماڈولیٹر میں **آر ایف آسی لیٹر** سے آنے والی (جو عام طور پر کرسٹل کنٹرولڈ ہوتا ہے) آر ایف کیریئر کا ایمپ لی ٹیوڈ، **مائیکروفون** سے آنے والے اے ایف سگنل کی فریکوئنسی کے مطابق متغیر کیا جاتا ہے۔ **شکل نمبر 10-8** دیکھیں۔

ماڈولیشن کی گھرائی (Modulation Depth) m کو مندرجہ ذیل مساوات سے واضح کیا جا سکتا ہے۔

$$m = \frac{\text{سگنل ایمپ لی ٹیوڈ}}{\text{کیریئر ایمپ لی ٹیوڈ}} \times 100 = \%$$



شکل نمبر 10-7



شکل نمبر 10-8

ایسے سگنل کے لیئے جس کا ایمپ لی ٹیوڈ 1V ہے اور کیریئر کا ایمپ لی ٹیوڈ 2V ہے m کی قدر 50% ہو گی یعنی $1/2 \times 100 = 50\%$

اگر m کی قدر 100% سے بڑھ جائے تو ڈسٹارشن پیدا ہوتی ہے لیکن اگر اس کی قدر بہت کم ہو تو ریسیور میں ملنے والی آواز کا معیار گرا ہوا ہوتا ہے۔ عام طور پر m کی 80% قدر کو عمدہ خیال کیا جاتا ہے۔

ماڈولیٹ کیا گیا Modulated سگنل کیریئر اور اس کے بالائی اور زیریں

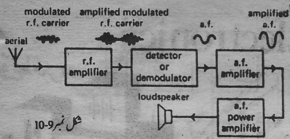
کناروں پر مشتمل ہوتا ہے جن کو بالترتیب اپر سائیڈ بینڈ اور لوئر سائیڈ بینڈ کہا جاتا ہے۔ اگر 5KHz تک کے آڈیو سگنلز کو نشر کرنا ہو تو 10KHz کی بینڈ وڈتھ درکار ہوتی ہے۔ عملی طور پر میڈیم ویو بینڈ میں' جو 500KHz سے 1.5MHz تک وسیع ہے' نشریاتی جگہ کم ہے۔ یعنی نشریاتی فریکوئنسی کی حد اتنی وسیع نہیں ہے کہ نشریاتی سگنل کی بینڈ وڈتھ بھی زیادہ رکھی جائے اور زیادہ نشریاتی اسٹیشن بھی قائم کیئے جائیں۔ اسی وجہ سے نشریاتی اسٹیشنوں کے درمیان باہمی مداخلت یعنی انٹرفیرنس Interference کو روکنے کے لیئے بینڈ وڈتھ کو 9KHz تک محدود کر دیا گیا ہے۔

سیدھا Straight رسیور

بلاک ڈایاگرام: سیدھا یعنی اسٹریٹ رسیور' ٹیونڈ ریڈیو فریکوئنسی TRF رسیور بھی کہلاتا ہے۔ اس کا بلاک ڈایاگرام شکل نمبر 10-9 میں دکھایا گیا ہے۔ ایرئل سے آنے والے سگنلز میں سے مطلوبہ سگنل کا انتخاب کرنے اور اسے ایمپ لی فائی کرنے کا کام آر ایف ایمپ لی فائر سے لیا جاتا ہے۔ آر ایف ایمپ لی فائر ایسا وولٹیج ایمپ لی فائر ہے جس میں لوڈ کے طور پر ٹیونڈ سرکٹ شامل ہو اور اس کی بینڈ وڈتھ 9KHz ہو تاکہ یہ سائیڈ بینڈز کو قبول کر سکے۔

اس کے بعد ڈی ٹیکٹر یا ڈی ماڈولیٹر سرکٹ ہے جس میں ماڈولیٹ کردہ آر ایف میں سے آڈیو فریکوئنسی کو الگ کیا جاتا ہے۔ یہاں سے اے ایف سگنلز اے ایف پری ایمپ لی فائر میں جاتے ہیں جہاں ان کو ایمپ لی فائی کیا جاتا ہے تاکہ یہ اے ایف پاور ایمپ لی فائر کو چلا سکے۔ اے ایف پاور ایمپ لی فائر ان سگنلز کو اتنا طاقتور کر دیتا ہے کہ یہ لاوڈ اسپیکر کو چلا سکیں۔ اے ایف ایمپ لی فائرز کی بینڈ وڈتھ کو 4.5KHz سے زیادہ رکھنا ضروری نہیں ہوتا کیونکہ بلند سے بلند فریکوئنسی کے آڈیو سگنلز بھی اس حد میں آجاتے ہیں۔

ڈی ٹیکشن: بنیادی ڈی ٹیکٹر سرکٹ شکل نمبر 10-10a میں دکھایا گیا ہے۔ اگر اس ڈی ٹیکٹر کو شکل نمبر 10-10b میں دکھایا گیا اے ایم سگنل' جو V وولٹیج کا حامل ہے' مہیا کیا جائے تو ڈائیوڈ سے I کرنٹ کے ریکٹی فائی شدہ پلس حاصل ہوں گے



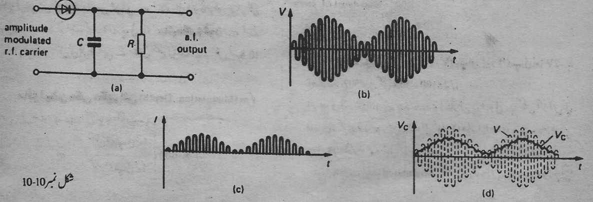
شکل نمبر 10-9

جو شکل نمبر 10-10c میں دکھائے گئے ہیں۔ یہ پلس جب بھی کپے سٹر C پر موجود وولٹیج سے V کے بقدر بڑھیں گے (یعنی ہر مثبت نصف سائیکل کے دوران) تو کپے سٹر چارج ہوگا اور اس دوران رزسٹر R سے بھی کرنٹ گزرے گی۔ سائیکل کے بقیہ حصے کے دوران جب ڈائیوڈ نان کنڈکٹنگ حالت میں ہوگا' C جزوی طور پر R کے راستے ڈسچارج ہوگا۔ کپے سٹر (اور رزسٹر) کے گرد وولٹیج V_c متغیر ہوتے ہوئے ڈی سی وولٹیج ہیں' جن کی ویو فارم' ان میں قدرے آر ایف حصہ موجود ہونے سے قطع نظر (جو شکل نمبر 10-10d میں واضح ہے)' اسی ویو فارم جیسی ہے جو ماڈولیٹ کرنے والی آڈیو فریکوئنسی کی تھی۔

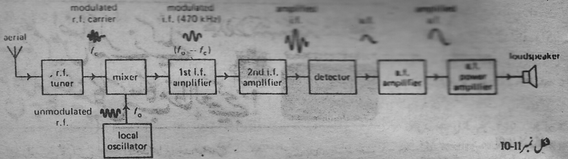
کپے سٹر اور رزسٹر کا ٹائم کانسٹینٹ RC' آر ایف کے ایک سائیکل کے وقفے (یعنی 1µs) اور اے ایف کے ایک سائیکل کے وقفے (یعنی 1ms) کے مابین ہونا ضروری ہے۔ اگر یہ زیادہ طویل ہوگا تو C بہت سست رفتاری سے چارج اور ڈسچارج ہوگا اور V_c آر ایف کے لیئے کوئی رد عمل ظاہر نہیں کر سکیں گے۔ اگر یہ وقفہ بہت کم ہوگا تو C فوراً ڈسچارج ہو جائے گا جس سے V_c آر ایف جیسے ہی ہوں گے۔ مثالی قدریں C کے لیئے 0.01µ0 اور R کے لیئے 10K ہیں جن سے ٹائم کانسٹینٹ RC کی قدر 10^{-4}s حاصل ہوتی ہے۔ ڈی ٹیکٹر میں ڈائیوڈ کی جگہ پوائنٹ کنٹیکٹ جرمینیم ڈائیوڈز استعمال کیئے جاتے ہیں۔

سپر ہیٹروڈائن رسیور

اسٹریٹ یا ٹی آر ایف رسیور کی نسبت سپر ہٹ رسیور بہت اعلیٰ نوعیت کے ہیں اور یہ تجارتی اے ایم ریڈیو رسیورز میں استعمال کیئے جاتے ہیں۔ شکل



شکل نمبر 10-10



شکل نمبر 10-11

نمبر 10-11 میں اس کا مثالی بلاک ڈایا گرام دکھلایا گیا ہے۔

عمل: فریکوئنسی fc کا حامل ماڈولیٹڈ آر ایف سگنل جو مطلوبہ ریڈیو اسٹیشن سے آرہا ہے' ایریل کے راستے آر ایف ٹیونر میں آتا ہے۔ یہ ٹیونر ایمپ لی فائر نہیں ہے بلکہ محض ایک ٹیونڈ سرکٹ ہے جو ریڈیو فریکوئنسی لہروں کا ایک بینڈ منتخب کرتا ہے۔ آر ایف ٹیونر سے منتخب کردہ فریکوئنسی کا سگنل مکسر کو ملتا ہے۔ مکسر کو ایک اور آر ایف سگنل بھی ملتا ہے جو لوکل آسی لیٹر سے پیدا کیا جاتا ہے۔ لوکل آسی لیٹر کی فریکوئنسی fo ہے جو نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔

مکسر کی آؤٹ پٹ سے ملنے والی آر ایف آسی لیشن کی فریکوئنسی fo-fc ہوتی ہے جو انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی یا آئی ایف 'IF' کہلاتی ہے۔ اس میں اے ایف ماڈولیشن بھی موجود ہوتی ہے۔ fc کی قدر خواہ کچھ بھی ہو' fo کی قدر اس سے ہمیشہ ایک خاص قدر جتنی زیادہ ہوگی یعنی آئی ایف جتنی۔ چنانچہ آئی ایف (جو برابر ہے fo-fc کے) کی قدر متعین ہوتی ہے۔ اے ایم ریڈیو میں اس کی قدر عام طور 455KHz یا 470KHz یا ان دونوں کے درمیان رکھی جاتی ہے۔

اس مقصد کے لیے آر ایف ٹیونر اور لوکل آسی لیٹر' دونوں کے ٹیونڈ سرکٹس میں دو عدد ویری ایبل کپے سٹرز استعمال کیئے جاتے ہیں۔ ان دونوں کپے سٹرز کو ایک ہی پیکنگ میں تیار کیا جاتا ہے اور ان کی قدر کو ایک ہی شافٹ کے ذریعے ایک ہی وقت میں کم و بیش کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح بنائے گئے ویری ایبل کپے سٹر گینگ کپے سٹر کہلاتے ہیں۔ لانگ ویو' میڈیم ویو اور شارٹ ویو بینڈز کو منتخب کرنے کے لیئے سوئچ استعمال کیئے جاتے ہیں جو ٹیونڈ سرکٹ میں متعلقہ فریکوئنسی بینڈ کی کوائلیں شامل کر دیتے ہیں۔ طویل لہر (کم فریکوئنسی) کی آر ایف موصول کرنے کے لیئے زیادہ انڈکٹینس یعنی کوائل کے زیادہ چکر درکار ہوتے ہیں۔

آئی ایف ایمپ لی فائرز دراصل آر ایف ایمپ لی فائرز ہوتے ہیں جن میں متعین ریزونینٹ فریکوئنسی (آئی ایف یعنی 455KHz یا 470KHz یا ان کے مابین کوئی ایک فریکوئنسی) کے ٹیونڈ سرکٹ موجود ہوتے ہیں۔ ڈی ٹیکٹر میں بھیجنے سے قبل یہ ماڈولیٹڈ آئی ایف کو ایمپ لی فائی کرتے ہیں۔ ڈی ٹیکٹر اور اے ایف ایمپ لی فائر وہی عمل سرانجام دیتے ہیں جو اس سے قبل ہم ٹی آر ایف ریسیور کے ضمن میں بیان کر چکے ہیں۔

ڈائننگ: مکسر میں fc کو fo-fc میں تبدیل کرنے کا عمل ایک خاص طریقے سے سرانجام دیا جاتا ہے جسے ہیٹروڈائننگ Hetrodyning کہا جاتا ہے۔ یہ ویسا ہی عمل ہے جو دو قدرے مختلف فریکوئنسی کے سُروں کو ملا کر ایک تیسرا سُر پیدا کرنے کے لیئے سرانجام دیا جاتا ہے۔ ریڈیو میں ہمارا واسطہ ایسی فریکوئنسی سے ہے جو صوتی حد سے اوپر ہے۔ اس حد میں آنے والی فریکوئنسی کو سپر سانک فریکوئنسی کہا جاتا ہے۔ اگر اس کی حدود صوتی حد سے زیادہ نہ رکھی جائیں تو یہ اصل آواز میں مل کر مداخلت (انٹرفیرنس) کا باعث بنیں گی۔ اسی وجہ سے اس عمل کو سپر (سانک) ہیٹروڈائننگ کہا جاتا ہے۔

خصوصیات: موصول ہونے والی تمام کیریئر فریکوئنسی سگنلز کو ایک ہی کم تر متعین فریکوئنسی (یعنی آئی ایف) میں تبدیل کرنے سے ہمیں مندرجہ ذیل اضافی خصوصیات حاصل ہوتی ہیں۔

استحکامت: (Stability) بلند استحکامت حاصل ہوتی ہے کیونکہ کم فریکوئنسی پر مثبت فیڈ بیک کم ہوتی ہے اور اس طرح ریسیور میں آسی لیشن پیدا ہونے کا خدشہ کم ہو جاتا ہے۔

حساسیت: (Sensitivity) ریسیور کی حساسیت میں اضافہ ہوتا ہے کیونکہ زیادہ آئی ایف ایمپ لی فائر (عام طور پر دو آئی ایف ایمپ لی فائر کافی رہتے ہیں) لگائے جاسکتے ہیں جو پہلی اضافی خصوصیت (استحکامت) کی بنا پر زیادہ گین بھی مہیا کرتے ہیں۔

انتخابیت: (Selectivity) ریسیور میں اسٹیشن منتخب کرنے کی صلاحیت میں اضافہ ہو جاتا ہے کیونکہ زیادہ آئی ایف ٹیونڈ سرکٹ لگانا ممکن ہوتا ہے جن کی عدم موجودگی میں متعدد ویری ایبل کپے سٹرز کو گینگ حالت میں استعمال کرنا پڑتا ہے جس سے ٹریکنگ Tracking کے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

ایف ایم ریڈیو

ایف ایم سے مراد ہے فریکوئنسی ماڈولیشن۔ وی ایچ ایف ریڈیو میں فریکوئنسی ماڈولیشن استعمال کی جاتی ہے۔

ٹرانسمیٹر ایف ایم ٹرانسمیٹر' اے ایم ٹرانسمیٹر سے مشابہ ہوتا ہے لیکن اس میں اے ایف سگنل کے ذریعے کیریئر کی فریکوئنسی کو تبدیل (ماڈولیٹ) کیا جاتا ہے۔ کسی بھی لمحے کیریئر کی فریکوئنسی میں تبدیلی یا انحراف' اے ایف سگنل کے ایمپ لی ٹیوڈ سے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

باقی صفحہ 43 پر

اپنے علم میں اضافہ کرنے کیلئے کی شاہکار ٹیکنیکل کتب کا مطالعہ کیجئے!

ہمدرد کتب خانہ 14 مُحمد بلند لاہور
فون 7358947-7312368

مکمل فہرست فنی کتب

برقیات

	روپے
جدید الیکٹریکل سپروائزر گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	60
رہنمائے برقیات (سرفراز لائیڈ)	36
ماڈرن الیکٹریکل گائیڈ (سوالاً جواباً) (محمد ناصر خان)	24
عملی الیکٹریشن نوٹ بک (محمد ناصر خان)	30
الیکٹریکل امتحانی گائیڈ (سوالاً جواباً) (انور عاشی)	30
الیکٹرک وائرنگ (عبدالغفار شیخ)	42
پریکٹیکل الیکٹرک وائرنگ (اسرار نبی قریشی)	33
موٹر وائنڈنگ (سرفراز لائیڈ)	24
پریکٹیکل موٹر وائنڈنگ (عبدالغفار شیخ)	60
گھریلو اشیاء کی مرمت خود کیجئے (قمرالزمان بابر)	24
برقی اشیاء کی مرمت خود کیجئے (قمرالزمان بابر)	24
گھریلو برقی آلات (ذاکر حسین شاہ)	30
پریکٹیکل ٹرانسفارمر گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	21
سنگل فیز ٹرانسفارمر گائیڈ (ع غ شیخ)	30

بنیادی الیکٹرونکس

ٹیکسٹ بک آف جدید الیکٹرونکس (اکرام الحق اعوان)۔ تین حصے

ماڈرن الیکٹرونکس 7 جلدیں (ع غ شیخ) (فی جلد)	33
بنیادی الیکٹرونکس نمبر 2،1 (عبدالغفار شیخ) (فی جلد)	18
پریکٹیکل الیکٹرونکس ہینڈ بک (عبدالغفار شیخ)	45
پروجیکٹ کی تنصیب (ا-س-سیف)	18
پرنٹ سرکٹ بورڈ بنانا (عبدالغفار شیخ)	18
پریکٹیکل ڈیجیٹل الیکٹرونکس (ارشد منیر کاظمی)	30
اسٹیریو ٹیپ ڈیک خود بنائیے (عبدالغفار شیخ)	21
ڈائیوڈ ٹرانزسٹر سرکٹ ڈیزائن (عبدالغفار شیخ)	42
ساؤنڈ انجینئرنگ (عبدالغفار شیخ)	30
پرفیکٹ الیکٹرونکس (ایم ایس راج)	75
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 1 (ایم ایس راج)	42
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 2 (ایم ایس راج)	45
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 3 (ایم ایس راج)	60
یونیورسل الیکٹرونکس نمبر 4 (ایم ایس راج)	60
بنیادی ڈیجیٹل الیکٹرونکس (عزیز زیدی)	39

الیکٹرونک پروجیکٹ

مددگار الیکٹرونک پروجیکٹ (محمد منیر قریشی)	21
الیکٹرونکس کے نرالے تجربے 1 (محمد منیر قریشی)	24
الیکٹرونکس کے نرالے تجربے 2 (محمود انور عاشی)	24
الیکٹرونکس کے دلچسپ تجربے (عبدالغفار شیخ)	27
الیکٹرونکس کے انمول تجربے (عبدالغفار شیخ)	24
الیکٹرونکس کے آسان تجربے عبدالغفار شیخ	27
الیکٹرونکس کار آمد پروجیکٹ (عبدالغفار شیخ)	21
ریموٹ کنٹرول پروجیکٹ (عبدالغفار شیخ)	30
کمرشل ریموٹ کنٹرول (رضا احمد بھٹی)	60
الیکٹرونک جاسوسی پروجیکٹ (رضا احمد بھٹی)	45
الیکٹرونکس آزمائشی پروجیکٹ (سید وقار علی شاہ)	18
الیکٹرونکس کے کرشمے (امیر سیف اللہ سیف)	24
عملی الیکٹرونکس سرکٹس (ا-س-سیف)	21
عملی الیکٹرونکس پروجیکٹ (ا-س-سیف)	18
21 الیکٹرونک پروجیکٹ (ا-س-سیف)	33
آڈیو الیکٹرونک پروجیکٹ (ا-س-سیف)	30
حیرت انگیز پروجیکٹ (امیر سیف اللہ سیف)	36
جدید الیکٹرونکس پروجیکٹ (ا-س-سیف)	27
مختصر الیکٹرونک سرکٹ (ا-س-سیف)	36
کار آمد الیکٹرونک سرکٹ (ا-س-سیف)	30
گھریلو الیکٹرونک پروجیکٹ (ا-س-سیف)	18
ڈائیوڈ الیکٹرونک پروجیکٹ (ا-س-سیف)	18
اچھوتے الیکٹرونک پروجیکٹ (ا-س-سیف)	60
آزمودہ الیکٹرونک پروجیکٹ (ا-س-سیف)	30
بنیادی ٹرانسسٹرز (محمد منیر قریشی)	30
ٹرانسمیٹر / واکی ٹاکی خود بنائیں (عبدالغفار شیخ)	36
ٹرانسمیٹر ریسیور پروجیکٹ (ا-س-سیف)	45
مفید الیکٹرونک سرکٹ (ا-س-سیف)	21
بیٹری چارجر پروجیکٹ (امیر سیف اللہ سیف)	42
ایوری ڈے پروجیکٹ (محمد اسحاق شاہ)	18
ورلڈ الیکٹرونکس پروجیکٹ (محمد اسحاق شاہ)	18
الیکٹرونکس کے مشغلے حصہ 1 (محمد اسحاق شاہ)	24
الیکٹرونکس کے مشغلے حصہ 2 (محمد اسحاق شاہ)	24
فوٹو الیکٹرونک پروجیکٹ (ارشد منیر کاظمی)	15
آپٹو الیکٹرونکس پروجیکٹ (حسن اختر ملک)	45
50 پروجیکٹ آف الیکٹرونکس (محمود انور عاشی)	21
جدید برقیات کے پروجیکٹ (ارشد منیر کاظمی)	18
نرالے الیکٹرونک پروجیکٹ	36
ڈیجیٹل الیکٹرونک پروجیکٹ	24

سیٹ لائیٹ ٹی وی

سیٹ لائیٹ کمیونی کیشن (عزیز زیدی)	45
سیٹ لائیٹ ٹی وی (امیر سیف اللہ سیف)	40
سیٹ لائیٹ ٹی وی ریسیور خود بنائیں (ع غ شیخ)	30

ٹیلی ویژن

ٹیلی ویژن پاور سپلائی (اکرام الحق اعوان)	27
نیشنل کلر ٹی وی سرکٹ ڈایاگرام (حصہ 1)	60
(حصہ 2) (عبدالغفار شیخ)	60
ٹیکسٹ بک آف ٹیلی ویژن (عبدالغفار شیخ)	45
ٹیکسٹ بک آف کلر ٹیلی ویژن (عبدالغفار شیخ)	36
ٹیلی ویژن فوٹو گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	36
کلر ٹی وی سروسنگ گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	36
رنگین ٹیلی ویژن (امیر سیف اللہ سیف)	45

وی سی آر

وی سی آر سروسنگ گائیڈ (ابوذر غفاری)	45
وی سی آر گائیڈ NV7200 (عبدالغفار شیخ)	24
وی سی آر گائیڈ NV777 (عبدالغفار شیخ)	21
وی سی آر گائیڈ NV300.340 (عبدالغفار شیخ)	36
وی سی آر گائیڈ NV370 (عبدالغفار شیخ)	21

الیکٹرونک ڈیٹا

ہمدرد الیکٹرونک سرکٹ انسائیکلوپیڈیا (حصہ 1 تا 5) (رضا احمد بھٹی) فی جلد	48
انسائیکلوپیڈیا الیکٹرونک علامات 1 (عبدالغفار شیخ)	30
انسائیکلوپیڈیا الیکٹرونک علامات 2 (عبدالغفار شیخ)	33
انٹرنیشنل ٹرانزسٹر سلیکٹر (عبدالغفار شیخ)	45
ٹرانزسٹر ڈیٹا کمپیریزن ٹیبل نمبر 1 (عبدالغفار شیخ)	36
ٹرانزسٹر ڈیٹا کمپیریزن ٹیبل نمبر 2 (عبدالغفار شیخ)	40
جاپانی ٹرانزسٹر ڈیٹا بک (عبدالغفار شیخ)	36
کنورشن ٹیبل برائے انجینئرز	20

ریڈیو

ریڈیو خود بنائیں (عبدالغفار شیخ)	18
جدید ریڈیو گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	30
ٹرانزسٹر ریڈیو اے ایم ایف ایم (عبدالغفار شیخ)	36
ٹرانزسٹر ریڈیو خود بنائیں (امیر سیف اللہ سیف)	30

ایمپلی فائر

ہائی پاور ایمپلی فائر گائیڈ نمبر 2 (عبدالغفار شیخ)	24
ٹیپ ریکارڈر گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	24
ایمپلی فائر گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	18
ماڈرن سرکٹ ڈیزائن گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	24

آئی سی سرکٹ

آئی سی ٹیسٹنگ گائیڈ نمبر 1 (عبدالغفار شیخ)	42
آئی سی ٹیسٹنگ گائیڈ نمبر 2 (عبدالغفار شیخ)	24
جدید انٹی گریٹڈ سرکٹ گائیڈ نمبر 1 (عبدالغفار شیخ)	30
جدید آئی سی گائیڈ نمبر 2 (عبدالغفار شیخ)	33
جدید آئی سی گائیڈ نمبر 3 (عبدالغفار شیخ)	27
جدید آئی سی گائیڈ نمبر 4 (عبدالغفار شیخ)	36
ڈیجیٹل آئی سی مینول (عبدالغفار شیخ)	30
آئی سی ایکویلینٹ گائیڈ (عبدالغفار شیخ)	24
آئی سی سرکٹ (امیر سیف اللہ سیف)	36
سی موس آئی سی سرکٹ (ا-س-سیف)	30
ڈیجیٹل آئی سی پروجیکٹ (ا-س-سیف)	36
سی موس آئی سی تجربات (عبدالجبار سلیمان)	27

کمپیوٹر

کمپیوٹر آپریٹنگ (توحید ربانی)	60
کمپیوٹر گائیڈ (محمد منیر قریشی)	24
بنیادی کمپیوٹر (امیر سیف اللہ سیف)	30
کمپیوٹر آج مع ڈکشنری (محمد منیر قریشی)	30
ایزی ٹو کمپیوٹر پروگرامنگ کوبول (E) (محمد شبیر انور)	45
50 پروگرامز آف بیسک (E) (محمود انور عاشی)	36
60 پروگرامز۔ بیسک (E) (چوہدری تنویر سرور)	24
ماسٹر آف ڈیٹا پروسیسنگ (محمود انور عاشی)	45
کمپیوٹر پروگرامنگ (ڈیٹا پروسیسنگ و بیسک) (پروفیسر محمد ایاز مشوانی)	30
ورڈ سٹار 2000 (ارشد اقبال)	36
ورڈ سٹار 4000 (محمود انور عاشی)	36
مائیکرو سافٹ ورڈ (محمود انور عاشی)	45
ورڈ پرفیکٹ (محمود انور عاشی)	36
MSDOS 5 (محمود انور عاشی)	45
MSDOS 6 (محمود انور عاشی)	45
MSDOS6.22 یوزرز گائیڈ (E) (رضا بھٹی)	40
پروگرامز ان جی ڈبلیو بیسک (E) (محمود انور عاشی)	36
کمپیوٹر ڈی بیس +3 انگلش (محمود انور عاشی)	36
کمپیوٹر ڈی بیس +3 اردو (محمود انور عاشی)	36
لوٹس 123 ٹریننگ گائیڈ (E) (محمود انور عاشی)	45
لوٹس ایک دن میں (اردو) (محمود انور عاشی)	45
لوٹس ان اے ڈے (انگلش) (محمود انور عاشی)	45
لوٹس ایزی ٹو لرن (انگلش) (محمود انور عاشی)	45
پروگرامز ان Q بیسک (محمود انور عاشی)	24
ٹربل شوٹنگ / مین ٹیننس (اسامہ تحریم)	75
افیکٹو پی سی نیٹ ورکنگ (اسامہ تحریم)	60
مائیکرو سافٹ ونڈوز 3.1 (I) (رضا احمد بھٹی)	75
مائیکرو سافٹ ونڈوز 3.1 (II, III) (رضا احمد بھٹی)	75
کورل ڈرا (اردو) (محمود انور عاشی)	120

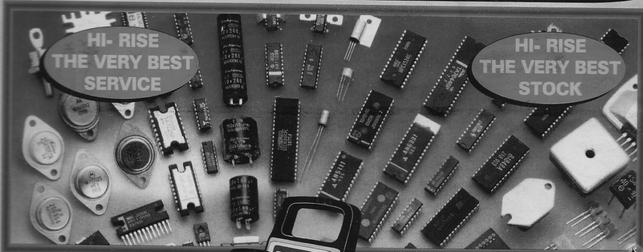
سول انجینئرنگ

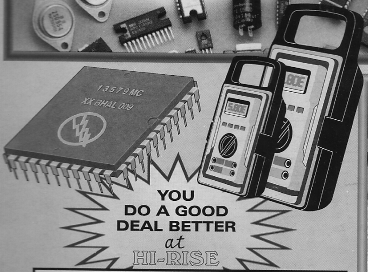
شٹرنگ کارپینٹر سکیفولڈنگ گائیڈ (عاشی)	15
ماڈرن ہاؤسنگ گائیڈ (محمود عاشی انور)	120
100 خوبصورت گھر (محمود انور عاشی)	60
50 پاکستانی گھر (محمود انور عاشی)	45
جیومیٹریکل ڈرائنگ (سموئیل کلاسن سنگھ)	18
مینول آف سکیل ڈرائنگ (سمئیل کلاسن سنگھ)	18
فری ہینڈ سکیچز (سموئیل کلاسن سنگھ)	9

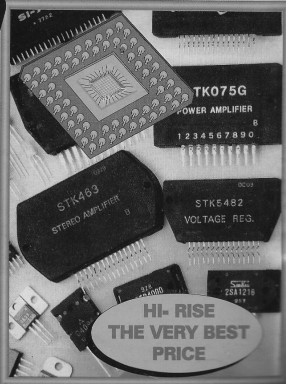
ضروری گزارش

☆ کتب منگوانے کے لئے کتاب کی قیمت اور 16 روپے زائد، برائے ڈاک خرچ، بذریعہ منی آرڈر ارسال فرمائیں۔ ☆ مطلوبہ کتب کا نام، تعداد اور اپنا مکمل پتہ، صاف اور واضح لکھیں۔ ☆ تین یا زائد کتابوں کے لیئے صرف کتابوں کی قیمت بھیجیں، ڈاک خرچ ہمارے ذمہ ہو گا۔ ☆ وی پی نہیں بھیجی جاتی اگر کتب کی قیمت زائد ہوئی تو بقیہ رقم کے لئے وی پی کر دی جائے گی۔ ☆ خط کے ساتھ جوابی لفافہ ضرور بھیجیں۔ ☆ کاغذ کی قیمت میں اضافہ ہونے پر کتاب کی قیمت بڑھائی جا سکتی ہے۔

HI-RISE TRADERS



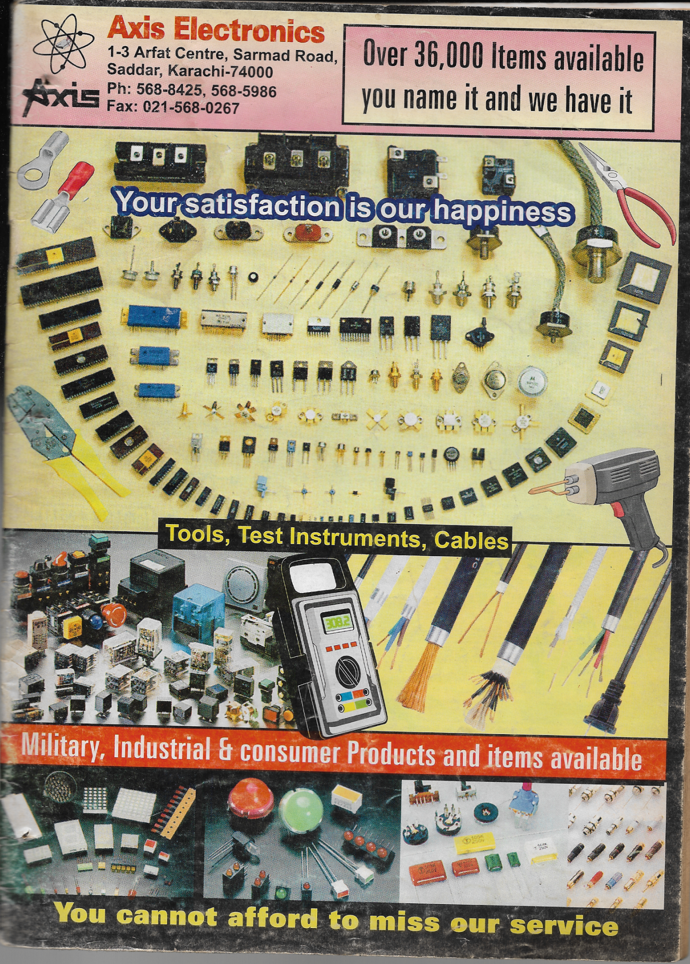




DEALERS IN:
SEMICONDUCTORS, SPECIALLY CMOS, TTL ICS EPROM, MICROPROCESSORS, COMPONENTS BOX, TRANSISTORS DIODESCRYSTALS ETC. ETC.

HI-RISE TRADERS
BUSINESS CENTRE
SHOP NO. 26-29
16-HALL ROAD LAHORE..
PH. 7352281

THE VERY BEST PLACE TO DEAL WITH


Axis Electronics
1-3 Arfat Centre, Sarmad Road,
Saddar, Karachi-74000
Ph: 568-8425, 568-5986
Fax: 021-568-0267
Axis
Over 36,000 Items available
you name it and we have it
Your satisfaction is our happiness
Tools, Test Instruments, Cables
Military, Industrial & consumer Products and items available
You cannot afford to miss our service